

# Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe bei gastrointestinalen Endoskopien

## Recommendations for Antibiotic Prophylaxis in Gastrointestinal Endoscopy

### Authors

U. Rosien<sup>1</sup>, A. Gaus<sup>1</sup>, M. Jung<sup>2</sup>

für die Sektion Endoskopie der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

### Affiliations

<sup>1</sup> Medizinische Klinik, Israelitisches Krankenhaus, Hamburg

<sup>2</sup> Klinik für Innere Medizin und Gastroenterologie, Katholisches Klinikum Mainz, St. Hildegardis-Krankenhaus, Mainz

### Bibliography

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1281787>

Z Gastroenterol 2011; 49: 1493–1499 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York · ISSN 0044-2771

### Correspondence

Dr. Ulrich Rosien

Medizinische Klinik,  
Israelitisches Krankenhaus  
Orchideenstieg 14  
22297 Hamburg  
Tel.: ++49/40/5 11 25 50 01  
Fax: ++49/40/5 11 25 50 11  
u.rosien@ik-h.de

Weltweit nehmen Infektionen durch multiresistente Erreger aus dem Spektrum grampositiver und vermehrt gramnegativer Keime zu. Gleichzeitig stagniert die Entwicklung neuer antibiotischer Substanzen. Darüber hinaus steigt die Rate an Infektionen mit *Clostridium difficile* sowie an Infektionen mit vermehrten Resistenzentwicklungen und verminderten therapeutischen Möglichkeiten [1]. Diese Entwicklungen erfordern einen rationalen Einsatz von Antibiotika und mehr Präventionsmaßnahmen in endoskopischen Abteilungen.

Die Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe bei gastroenterologischen Endoskopien der Sektion Endoskopie der DGVS berücksichtigen diese aktuellen Entwicklungen (Tab. 1).

Translokationen endogener Bakterienflora während einer gastrointestinalen Endoskopie sind keine seltenen Ereignisse. Sie bergen das Risiko einer potenziell bedrohlichen lokalen oder über die Blutbahn verbreiteten Infektion wie Endokarditis, Meningitis, Hirnabszess oder bakterielle Peritonitis (bei Patienten mit Leberzirrhose oder Peritonealdialyse). Die höchste Rate an Bakteriämien nach endoskopischen Eingriffen wurden nach Ösophagusdilatationen (12–22%) [2–4], insbesondere maligner Stenosen, Sklerosierung von Varizen (0–52%) [5–8], Varizenligatur (1–25%) [9–13] und ERCP bei Gallengangsobstruktionen (18%) [14] beobachtet. Endoskopische Eingriffe mit nur geringen Bakteriämieraten sind Gastroskopien mit/ohne Biopsien (0–8%) [15–22], Koloskopien (0–25%) [14] und Sigmoidoskopien (0–1%) [23, 24]. Ähnlich niedrige Bakteriämieraten finden sich nach Endosonografien mit und ohne Feinnadelaspirationen [25–27].

Diese Bakteriämieraten müssen allerdings bewertet werden vor dem Hintergrund einer vergleichsweise höheren Frequenz transientser Bakteriämien bei täglichen Aktivitäten wie Zähneputzen (20–68%) oder Kauen (7–51%) [28, 29], die zudem aufgrund der Häufigkeit

der Verrichtung zu bedeutend längeren Expositionszeiten führen. Es verwundert daher nicht, dass endoskopisch bedingten Bakteriämien in den meisten Fällen weder klinische Symptome noch infektiöse Komplikationen folgen.

### Antibiotikaprophylaxe einer infektiösen Endokarditis bei Patienten mit erhöhtem Endokarditisrisiko



Die Sektion Endoskopie der Deutschen Gesellschaft für Verdauungskrankheiten empfiehlt – im Gegensatz zu früheren Stellungnahmen – keine generelle Antibiotikaprophylaxe bei Patienten mit erhöhtem Endokarditisrisiko [30, 31]. Fehlende Evidenz eines Nutzens selbst bei Hochrisikopatienten (künstliche Herzklappen oder künstliche Materialien zur Reparatur von Herzklappen, infektiöse Endokarditis in der Vorgeschichte, angeborenen Herzfehler mit und ohne chirurgischer/interventioneller Therapie, nach Herztransplantation und Valvulopathie) waren ausschlaggebend für diese Änderung, die zuvor bereits andere nationale und internationale Fachgesellschaften in ihre Leitlinien aufgenommen hatten (Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, American Heart Association, European Society of Cardiology, u.a.) [32–34]. Jedoch sollte die Möglichkeit einer infektiösen Endokarditis in die differenzialdiagnostischen Erwägungen bei Patienten mit Symptomen einer Infektion in den Wochen nach gastrointestinaler Endoskopie einbezogen werden [35].

Diese Änderungen sollten vorrangig mit Risikopatienten besprochen werden, die in der Vergangenheit komplikationslos eine Antibiotikaprophylaxe erhielten. Die Entscheidung kann danach individuell ausfallen, eine Antibiotika-

**Tab. 1** Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe in der gastrointestinalen Endoskopie (tabellarische Zusammenfassung).

Patient	geplante Prozedur	Ziel der Prophylaxe	periinterventionelle Prophylaxe
künstliche Herzklappe/künstliches Material zur Reparatur einer Herzklappe; Koronarstents, synthetischer Gefäßersatz; Schrittmacher/Defibrillatoren, V. cava Filter, Z. n. infektiöser Endokarditis; angeborene Herzfehler (mit und ohne chirurgischer Rekonstruktion)	jede gastrointestinale Endoskopie	Prävention einer infektiösen Endokarditis	nicht empfohlen optional in Absprache mit Patienten
orthopädische Prothesen vaskuläre ZNS-Shunts	jede gastrointestinale Endoskopie	Prävention Protheseninfektion	nicht empfohlen
Gallenwegsobstruktion/Stent-Wechsel	ERCP mit vollständiger Drainage	Prävention Cholangitis	nicht empfohlen
Gallenwege ohne Cholangitis	ERCP mit unvollständiger Drainage	Prävention Cholangitis	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Ciprofloxacin 750 mg p. o. 60 – 90 min vor der Prozedur (nicht bei Kindern) ODER Gentamycin 1,5 mg/kg i. v. über 2 – 3 min mit Fortsetzung der Antibiose bis zur vollständigen Drainage
mehrfach ERCP mit Z. n. EPT/Stent	ERCP/Stentwechsel	Prävention Cholangitis	Einzelidosisprophylaxe Antibiotikawechsel zur Resistenzvermeidung beachten
Cholangitis/Sepsis mit andermorts lokalisiertem Fokus	ERCP	Prävention Bakteriämie	antibiogrammgerechte Therapie, eine ergänzende Einzelidosisprophylaxe vor ERCP wird nicht empfohlen
mit Pankreasgang kommunizierende Pankreaszysten oder -pseudozysten	ERCP	Prävention Pseudo-/Zysteninfektion	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Ciprofloxacin 750 mg p. o. 60 – 90 min vor ERCP (nicht bei Kindern) ODER Gentamycin 1,5 mg/kg i. v. über 2 – 3 min
Aspiration von pankreatischer Flüssigkeit (Pseudozyste, Nekrose) mit Pankreasgangkommunikation	ERCP	Prävention Pseudo-/Zysteninfektion	Einzelidosisprophylaxe empfohlen
biliäre Komplikationen nach Lebertransplantation	ERCP	Prävention Cholangitis	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Ciprofloxacin 750 mg p. o. 60 – 90 min vor ERCP (nicht bei Kindern) PLUS Amoxicillin 1 g i. v. Einzelidosis ODER Vancomycin 20 mg/kg i. v. über 1 h
Aspiration von sterilem Pankreassekret	transmurale Drainage	Prävention Pseudo-/Zysteninfektion	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Co-Amoxiclav 1,2 g i. v. Einzelidosis ODER Ciprofloxacin 750 mg p. o. Einzelidosis
solide Läsionen im oberen GI Trakt	EUS-FNA	Prävention lokaler Infektion	nicht empfohlen
solide Läsionen im unteren GI Trakt	EUS-FNA	Prävention lokaler Infektion	unzureichende Datenlage für eine Empfehlung
zystische Läsionen GI Trakt/Mediastinum	EUS-FNA	Prävention Zysteninfektion	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Co-Amoxiclav (1,2 g i. v. Einzelidosis) ODER Ciprofloxacin (750 mg p. o. Einzelidosis) (unzureichenden Datenlage für eine verlängerte Applikation über 3 – 5 Tage)
alle Patienten	PEG/PEJ	Prävention peristomaler Infektionen und mögliche Prävention von Aspirationspneumonie	Einzelidosisprophylaxe empfohlen Cefazolin 1 g i. v. 30 min vor Prozedur ODER Co-Amoxiclav (1,2 g i. v. Einzelidosis direkt vor Prozedur) ODER Cefuroxim (750 mg i. v. direkt vor Prozedur) Patienten, die bereits eine Breitspektrumantibiose erhalten, benötigen keine zusätzliche Prophylaxe MRSA pos.: zunächst lokale Dekontamination (Nase/Rachen)

Tab. 1 (Fortsetzung)

Patient	geplante Prozedur	Ziel der Prophylaxe	periinterventionelle Prophylaxe
alle Patienten	Gastropexie-PEG	Prävention peristomaler Infektionen	nicht empfohlen
Leberzirrhose mit akuter gastrointestinaler Blutung	alle Patienten unabhängig von gastrointestinaler Endoskopie	Prävention infektiöser Komplikationen und Senkung der Mortalität	Bereits bei stationärer Aufnahme einzuleiten: Ceftriaxon i.v. ODER Norfloxacin p. o. ODER Piperacillin/Tazobactam (4,5 g i. v. 3 × / d) ODER Cefotaxim 2 g (3 × / d)
immunsupprimierte Patienten (Neutropenie/Hämatologische Erkrankungen)	Risiko-Prozeduren (ERCP mit Gallenwegsobstruktion, Dilatationen, Sklerosierungen)	Prävention Bakteriämie	Einzelosisprophylaxe empfehlenswert In Absprache mit Hämatologen oder Mikrobiologen
alle Patienten	NOTES	Prävention intraperitonealer Infektion	unzureichende Datenlage für eine Empfehlung
alle Patienten	Photodynamische Therapie	Prävention Cholangitis/Leberabszess	Einzelosisprophylaxe empfohlen

prophylaxe ist für dieses Patientenkollektiv optional [31–35]. Bei Patienten mit erhöhtem Endokarditisrisiko und bereits bestehender gastrointestinaler Infektion (z.B. Cholangitis) und geplanter Endoskopie ist der Einsatz eines Enterokokken-wirksamen Antibiotikums (Amoxicillin, Ampicillin) bis zur Kenntnis der bakteriologischen Ergebnisse zu empfehlen, da eine infektiöse Endokarditis häufig durch Enterokokken hervorgerufen wird [33–36].

### Antibiotikaprophylaxe bei Patienten mit vaskulären Prothesen und anderen Implantaten

Es besteht keine Evidenz, dass Bakteriämien nach gastroenterologischen Eingriffen eine Infektion von Schrittmachern, Defibrillatoren, Left ventricle assist devices (LVAD), intraaortaler Ballonpumpe (IABP), Koronarstents, peripheren Gefäßstents, synthetischen Gefäßersatz oder Vena-cava-Filter verursacht haben [37, 38]. Daher wird in Analogie zur Endokarditis keine Antibiotikaprophylaxe empfohlen. Ebenso wenig wird eine antibiotische Prophylaxe bei Patienten mit orthopädischen Prothesen oder ventrikuloatrialen Shunts empfohlen.

Für Patienten mit Peritonealdialysekatheter zeigt eine Arbeit aus Hong Kong ein Peritonitis-Risiko von 6,3% als Folge einer Koloskopie (unabhängig von der Durchführung einer Polypektomie) [39]. Bei Patienten mit antibiotischer Prophylaxe traten keine Infektionen auf. Auch wenn dieser Unterschied statistisch nicht signifikant war, kann bei Patienten mit Peritonealdialyse eine Antibiotikaprophylaxe zur Koloskopie erwogen werden. Weitere randomisierte Studien zu dieser Konstellation sind zu wünschen.

### Antibiotikaprophylaxe PEG/PEJ/Gastropexie-PEG

Wurde in der Vergangenheit die Wertigkeit einer antibiotischen Prophylaxe vor Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG) zur Vermeidung peristomaler Infektionen (Inzidenz 4–30%) oder auch Aspirationspneumonien kontrovers und in den letzten Empfehlungen der DGVS nicht als grundsätzlich indiziert diskutiert [30], liegen nun, zumindest für den englischsprachigen Raum zwei Empfehlungen zum Einsatz einer präinterventionellen Antibiose vor [35, 36]. Diese Empfehlungen basieren unter anderem auf einem Cochrane Review elf vergleichbarer Studien und auf zwei Metaanalysen, die eine Reduktion peristomaler Infektionen durch ein standardisiertes intravenöses Antibiotikaregime auf Cephalosporin- oder Penicillin-Basis bei allen Patienten 30 min vor PEG Anlage beschreiben [40–42]. Patienten, die aus anderen Indikationen vor PEG Anlage bereits eine Breitspektrumantibiose erhalten, benötigen keine zusätzliche antibiotische Prophylaxe [35]. Zum einen ist das Risiko einer peristomalen Wundinfektion durch die bereits bestehende Antibiose verringert, zum anderen soll der zunehmenden Resistenzentwicklung entgegen gewirkt werden [35, 43].

Jeder Patient sollte daher eine Single-shot-Antibiose 30 min vor Anlage einer PEG mit einem 2.-Generations-Cephalosporin (z.B. Cefazolin 2 g i.v.) erhalten. Analog kann die Empfehlung, trotz unzureichender Studienlage, auf die Anlage einer perkutanen endoskopischen Jejunostomie (PEJ) übertragen werden [44]. Das Verfahren der Gastropexie-PEG verlangt keine oropharyngeale

Passage mit Kontamination der PEG-Sonde und kann daher ohne eine Antibiotikaphylaxe durchgeführt werden [45].

Ein MRSA-Trägerstatus führt zu einem erhöhten Risiko peristomaler Infektionen nach PEG-Anlage [46].

Offenbar ist die Keimverschleppung bei oropharyngealer Passage der PEG-Sonde der Hauptfaktor für eine peristomale Infektion. In Studien an Patienten mit endemischen MRSA-Risiko hat sich ein MRSA-Screening von Nase, Rachen, Perineum, Wunden und – bei Personen mit Blasenkatheter – Urin mit Dekontamination bei positivem MRSA-Nachweis bewährt, in einigen Studien ergänzt durch eine Antibiotikaphylaxe mit einem Glykopeptid-Antibiotikum [36, 47–49].

Aktuell ist daher bei allen Patienten, die nach den Empfehlungen des Robert Koch-Instituts ein erhöhtes Risiko einer MRSA-Kolonisation haben, vor PEG-Anlage ein MRSA-Screening (mit nachfolgender Dekontamination bei positivem Nachweis) zu empfehlen (● **Tab. 2**) [75]. Zumindest bei nicht bestätigt erfolgreicher Dekontamination erscheint für die Antibiotikaphylaxe vor PEG/PEJ der Einsatz eines Glykopeptid-Antibiotikums (z. B. Teicoplanin 400 mg i. v.) sinnvoll.

Die meisten peristomalen Infektionen können mit topisch applizierter Antibiose komplikationslos therapiert werden. Gerade im Hinblick auf Unverträglichkeitsreaktionen, Clostridium difficile assoziierter Diarrhö und erneute Resistenzentwicklungen muss auch in Zukunft die Empfehlung einer standardisierten systemischen Antibiotikaphylaxe kritisch diskutiert werden. Weitere Studien zur Frage einer Patientenselektion sowie einer Anpassung der Antibiose an Resistenzlagen der oropharyngealen Bakterienflora erscheinen für die Zukunft wünschenswert [50].

Eine orale Antibiose appliziert über die PEG direkt nach Anlage, so gezeigt in einer randomisierten Studie aus Schweden [51], oder alternativ eine oral topische antiseptische Behandlung wären zukünftige Optionen bei jedoch aktuell noch nicht ausreichender Studienlage [42].

Weitere signifikante Risikofaktoren peristomaler Infektionen sind Untersuchererfahrung und Durchmesser der verwendeten PEG [52].

### Antibiotikaphylaxe bei Leberzirrhose und gastrointestinaler Blutung

Eine Antibiotikaphylaxe bei Patienten mit Leberzirrhose und oberer gastrointestinaler Blutung reduziert signifikant bakterielle Infektionen (spontane bakterielle Peritonitis) sowie die Frühmortalität. Bei stationärer Aufnahme sollte daher unabhängig von einer geplanten endoskopischen Diagnostik eine antibiotische Behandlung erfolgen. Aktuell wird eine Prophylaxe mit einem Cefalosporin der 3. Generation (z. B. Ceftriaxon 2 g i. v.) bevorzugt, da nach einer randomisierten Studie geringere Raten an Bakteriämien oder spontan bakterieller Peritonitis unter Ceftriaxon i. v. im Vergleich zu Norfloxacin beschrieben wurden [53].

Neben der Reduktion bakterieller Infektionen scheint eine Antibiotikaphylaxe sowohl das Ausmaß der Blutung in der Akutsituation als auch das Risiko einer erneuten Varizenblutung innerhalb der ersten Woche zu vermindern [54, 55]. Darüber hinaus besitzt die Antibiotikaphylaxe keine weiteren positiven Auswirkungen auf die Mortalität (6 Wochen) nach dem Blutungsereignis [56, 57].

### Antibiotikaphylaxe bei endosonografischen Untersuchungen

Eine Antibiotikaphylaxe vor Durchführung einer Endosonografie (EUS) oder Endosonografie mit Feinnadelaspiration (EUS-FNA) solider Läsionen des oberen Gastrointestinaltrakts wird aufgrund allenfalls geringer Bakteriämien ohne klinische Zeichen einer Infektion nicht empfohlen [24–26, 35, 36].

Derzeit genügt die Datenlage zur Frage einer prä- oder postinterventionellen Antibiose bei EUS-FNA des unteren Gastrointestinaltrakts nicht für eine generelle Empfehlung. Eine prospektive Studie zeigte nach EUS-FNA des perirektalen Raumes weder erhöhte Bakteriämieraten noch klinische Zeichen einer Infektion, sodass die Autoren eine Antibiotikaphylaxe bei EUS-FNA solider Läsionen des unteren Gastrointestinaltrakts nicht empfehlen [58].

Die Rationale einer antibiotischen Prophylaxe vor und nach EUS-FNA zystischer Läsionen entlang des Gastrointestinaltrakts/Mediastinum ist die Risikoreduktion einer Zysteninfektion. In-vitro-Analysen sprechen für ein hohes Infektionspotenzial durch die Punktion [59]. Randomisierte klinische Studien zum Nutzen einer Antibiotikaphylaxe in dieser Situation fehlen. Publiziert ist allerdings eine niedrige Infektionsrate bei Patienten, die eine Antibiotikaphylaxe erhalten haben [60]. Internationale Leitlinien haben diese Erfahrung aufgenommen, einschließlich der Empfehlung einer Applikationsdauer über 3–5 Tage [35, 36, 61]. Diese Ausdehnung einer „Prophylaxe“ über mehrere Tage erscheint uns allerdings nicht ausreichend gesichert.

### Antibiotikaphylaxe bei immunkompromitierten Patienten

Eine Antibiotikaphylaxe vor gastrointestinaler Endoskopie mit hohen Bakteriämieraten wird für Patienten mit Neutropenie ( $<0,5 \times 10^9/l$ ) oder fortgeschrittenen hämatologisch-onkologischen Erkrankungen in Absprache mit dem Hämatologen/Mikrobiologen empfohlen [35].

Eine antibiotische Prophylaxe wird bei organtransplantierten und/oder medikamentös-immunkompromitierte oder HIV Patienten ohne Nachweis einer Neutropenie nicht empfohlen [35].

### Antibiotikaphylaxe ERCP

Das Risiko einer Cholangitis oder Sepsis nach ERCP beträgt 0,13–3% [62, 63]. Intraductale Druckerhöhung durch Kontrastmittelapplikation oder verzögerter biliärer Ablauf nach ERCP sind Hauptursachen einer infektiösen Komplikation [62, 64].

Aspiration von Gallensekret vor Injektion des Kontrastmittels, möglichst geringe Mengen appliziertes Kontrastmittel als auch eine hohe Erfolgsrate der adäquaten biliären Drainage senken das Risiko einer postinterventionellen Infektion [62].

Eine prophylaktische Antibiose als Routinemaßnahme bei unselektierten Patienten senkt dagegen nicht das Risiko einer ERCP-induzierten Infektion und sollte daher nicht als Routineprophylaxe erfolgen [62, 65]. Patienten mit initialer Obstruktion der Gallenwege und erfolgreicher kompletter Drainage ohne Nachweis einer Cholangitis benötigen weder prä- noch postinterventionell eine Antibiose.

**Tab. 2** Risikofaktoren einer Besiedlung mit MRSA und empfohlene Screeninguntersuchungen (nach [80]).

ein erhöhtes Kolonisationsrisiko besteht bei Patienten
– mit bekannter MRSA-Anamnese
– aus Regionen/Einrichtungen mit bekannt hoher MRSA-Prävalenz
– mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (> 3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten
– mit (beruflich) direkten Kontakt zu Tieren in der landwirtschaftlichen Tiermast (Schweine)
– mit Kontakt zu MRSA-Trägern während eines stationären Aufenthalts (z. B. bei Unterbringung im selben Zimmer)
– mit zwei oder mehr der nachfolgenden Risikofaktoren:
– chronische Pflegebedürftigkeit,
– Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten,
– liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde),
– Dialysepflichtigkeit,
– Hautulkus, Gangrän, chronische Wunden, tiefe Weichteilinfektionen,
– Brandverletzungen.
<i>das mikrobiologische Screening umfasst in der Regel</i>
– Abstriche der Nasenvorhöfe (rechts/links) und des Rachens sowie ggf.
– Abstriche von vorhandenen Wunden (einschließlich ekzematöse Hautareale, Ulzera)

Eine Antibiose ist nur dann zu empfehlen, wenn keine adäquate biliäre Drainage durch die Intervention erreicht werden kann und ist so lange postinterventionell fortzusetzen, bis ein kompletter Galleabfluss gewährleistet ist. Der Zeitpunkt der ersten Antibiotikagabe ist bei diesem Patientenkollektiv entweder während oder kurz nach ERCP sinnvoll. Bei bereits bestehender Cholangitis sollte bereits vor ERCP eine antibiotische Therapie erfolgen, eine zusätzliche Single-dose-Antibiose vor der Intervention ist nicht nötig [35].

Bei Patienten mit hoch sitzender biliärer Stenose oder multiplen Strikturen (PSC, Caroli Syndrom, Cholangiocarcinom Bismuth Typ III oder IV etc.) kann primär von einer erschwerten biliären Drainage ausgegangen werden. Daher erscheint eine antibiotische Prophylaxe bereits präinterventionell empfehlenswert [35, 36].

Eine antibiotische Prophylaxe vor Intervention wird bei lebertransplantierten Patienten empfohlen [35, 36], da für dieses Kollektiv ein erhöhtes Risiko einer infektiösen Komplikation nach ERCP besteht [62, 66].

Das Risiko einer Infektion besteht auch nach Kontrastmittelfüllung von Pankreaszysten und Pseudozysten, die mit dem Gangsystem in Verbindung stehen. Bei endoskopischen Eingriffen am Pankreas ist bei dieser Indikation eine antibiotische Prophylaxe indiziert. Dies gilt vor allem vor geplanter transpapillärer oder transmuraler Zystendrainage. Die postinterventionelle Fortsetzung der Antibiose erscheint bei inkompletter Drainage der Flüssigkeitsansammlung oder Vorliegen einer Nekrose konsequent [61].

Haupterreger einer aufsteigenden Cholangitis sind *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp., Enterokokken, Koagulase negative Staphylokokken und *Bacteroides* spp. Häufig ist die Galle auch polymikrobiell besiedelt. Bei guter Wirkung im Bereich gramnegativer Erreger werden aktuell entweder Ciprofloxacin p.o. 90 min vor ERCP oder Gentamycin i.v., optional ergänzt durch Amoxicillin i.v., zu Beginn der Intervention empfohlen [35].

Infektiöse Komplikationen infolge einer Cholangioskopie sind abhängig vom Zugangsweg (peroral 0–14% [67, 68] vs. percu-

tan transhepatisch 8–35% [69]), direkter intraduktaler Lithotripsie, Ballondilatation sowie Anlage einer perkutanen transhepatischen Drainage. Eine antibiotische Prophylaxe wird empfohlen [69, 70]. In Analogie erscheint eine Antibiotikaprophylaxe bei direkter Endoskopie des Pankreasgangs sinnvoll, auch wenn es hierzu keine Daten gibt.

Die Photodynamische Therapie (PDT) entweder über einen transpapillären (ERCP) oder perkutanen (PTCD) Zugang geht mit erhöhtem Risiko einer Cholangitis oder eines Leberabszesses einher, sodass eine periinterventionelle Antibiose empfehlenswert erscheint [71].

### Antibiotikaprophylaxe bei Radiofrequenzablation von Lebermetastasen

Die Radiofrequenzablation (RFA) nicht resektabler Leberneoplasien ist mit einem niedrigen Risiko (ca. 0,3% [72]) hinsichtlich der Entwicklung eines postinterventionellen Leberabszesses assoziiert. Jedoch scheint das Risiko eines Leberabszesses und auch Cholangitis erheblich anzusteigen, wenn vor Durchführung der RFA bereits eine Gallengangsdrainage (Enterobiliäre Anastomose, Gallengangsstenose, Sphinkterotomie) erfolgte [73, 74] (im Gegensatz zu 0% bei zeitsynchroner RFA und Gallengangsdrainage). Eine effektive antibiotische Prophylaxe scheint es bei dieser Konstellation nicht zu geben [73].

### Antibiotikaprophylaxe NOTES

Der transluminale Zugang bei NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) erhöht das Risiko intra-/retroperitonealer Bakterienkontamination und Infektion. Abgesehen von transluminalen Interventionen bei Pankreasnekrosen (siehe Abschnitt ERCP) ist NOTES derzeit als experimentell anzusehen mit unzureichender Datenlage für einer Stellungnahme zur Antibiotikaprophylaxe [36].

### Multiresistente Erreger und Infektionsprophylaxe

Zu den multiresistenten Erregern werden heute bevorzugt Methicillin-resistenter Staphylokokkus aureus (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) und die III.-Generations-Cephalosporin-resistenten Enterobacteriaceae oder „Extended Beta Lactamasebildner“ (ESBL) gezählt (resistente *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus* u.a.). MRSA kolonisieren Mund, Nase, Rachen und Haut, VRE und ESBL den Dickdarm. Die Übertragung erfolgt über Kontakt-/Schmier-Infektionen und Aerosole, die auch bei VRE/ESBL bei entsprechenden Manövern (z.B. Absaugen) entstehen können.

Eine MRSA-Kolonisation kann über Monate persistieren, das Übertragungsrisiko hält bis zum Ende einer MRSA-Sanierung an. MRSA-Infektionen können vor allem in Gesundheitseinrichtungen und durch interventionelle Eingriffe übertragen werden. So besteht ein erhöhtes Risiko für eine MRSA-Kolonisation bei Patienten mit chronischer Pflegebedürftigkeit, liegenden Kathetern (u.a. PEG-Sonde), Dialysepflichtigkeit, persistierenden Hautwunden und Brandverletzungen sowie Antibiotikatherapie und stationäre Krankenhausbehandlung (insbesondere auf Intensivstation) in den zurückliegenden 6 Monaten (● Tab. 2). Auch endoskopische Eingriffe, vor allem Bronchoskopien, Gastroskopien

und Koloskopien gelten bis zu 12 Monate zurückliegend als Risikofaktoren. Bei Risiko-Gruppen sollten vor einer Endoskopie ein MRSA-Screening erfolgen. Für Kolonisationen mit VRE und ESBL-Erregern gibt es derzeit keine Sanierungs-Schemata.

Da eine standardisierte Aufbereitung von Endoskopen und endoskopischem Zusatzmaterial potenziell zur Keimeliminierung führt, ist weniger die Infektion über den endoskopischen Akt als die Erregerübertragung in Endoskopieräume und von Patient zu Patient von Bedeutung. Daher gelten gerade auch für endoskopische Abteilungen die Grundsätze zur Vorbeugung nosokomialer Infektionen: Patienten mit nachgewiesener (oder potentieller) Infektion mit resistenten Keimen gehören an das Ende des Programms, Schutzkleidung aller an der endoskopischen Untersuchung Beteiligten, konsequente hygienische Händedesinfektion nach der Untersuchung (kein Schmuck, keine Ringe), bei elektiven Endoskopien Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor Eintritt in die Endoskopieeinheit [75–79].

## Literatur

- Bauer MP, Notermans DW, van Benthem BHB et al. Clostridium difficile infection in Europe: a hospital-based survey. Lancet published online 16. November 2010 10.1016/S0140-6736(10)61266-4
- Zuccaro Jr G, Richter JE, Rice TW et al. Viridans streptococcal bacteremia after esophageal stricture dilation. Gastrointest Endosc 1998; 48: 568–573
- Nelson DB, Sanderson SJ, Azar MM. Bacteremia with esophageal dilation. Gastrointest Endosc 1998; 48: 563–567
- Hirota WK, Wortmann GW, Maydonovitch CL et al. The effect of oral decontamination with clindamycin palmitate on the incidence of bacteremia after esophageal dilation: a prospective trial. Gastrointest Endosc 1999; 50: 475–479
- Camara DS, Gruber M, Barde CJ et al. Transient bacteremia following endoscopic injection sclerotherapy of esophageal varices. Arch Intern Med 1983; 143: 1350–1352
- Cohen LB, Korsten MA, Scherl EJ et al. Bacteremia after endoscopic injection sclerosis. Gastrointest Endosc 1983; 29: 198–200
- Brayko CM, Kozarek RA, Sanowski RA et al. Bacteremia during esophageal variceal sclerotherapy: its cause and prevention. Gastrointest Endosc 1985; 31: 10–12
- Snady H, Korsten MA, Wayne JD. The relationship of bacteremia to the length of injection needle in endoscopic variceal sclerotherapy. Gastrointest Endosc 1985; 31: 243–246
- Lo GH, Lai KH, Shen MT et al. A comparison of the incidence of transient bacteremia and infectious sequelae after sclerotherapy and rubber band ligation of bleeding esophageal varices. Gastrointest Endosc 1994; 40: 675–679
- Lo GH, Lai KH, Cheng JS et al. A prospective, randomized trial of sclerotherapy versus ligation in the management of bleeding esophageal varices. Hepatology 1995; 22: 466–471
- Tseng CC, Green RM, Burke SK et al. Bacteremia after endoscopic band ligation of esophageal varices. Gastrointest Endosc 1992; 38: 336–337
- Berner JS, Gaing AA, Sharma R et al. Sequelae after esophageal variceal ligation and sclerotherapy: a prospective randomized study. Am J Gastroenterol 1994; 89: 852–858
- da Silveira Rohr MR, Siqueira ES, Brant CQ et al. Prospective study of bacteremia rate after elastic band ligation and sclerotherapy of esophageal varices in patients with hepatosplenic schistosomiasis. Gastrointest Endosc 1997; 46: 321–323
- Nelson DB. Infectious disease complications of GI endoscopy: part I, endogenous infections. Gastrointest Endosc 2003; 57: 546–556
- Linnemann C, Weisman E, Wenger J. Blood cultures following endoscopy of the esophagus and stomach. South Med J 1971; 64: 1055, passim
- Shull Jr HJ, Greene BM, Allen SD et al. Bacteremia with upper gastrointestinal endoscopy. Ann Intern Med 1975; 83: 212–214
- Liebermann TR. Bacteremia and fiberoptic endoscopy. Gastrointest Endosc 1976; 23: 36–37
- Mellow MH, Lewis RJ. Endoscopy-related bacteremia. Incidence of positive blood cultures after endoscopy of upper gastrointestinal tract. Arch Intern Med 1976; 136: 667–669
- Baltch AL, Buhac I, Agrawal A et al. Bacteremia after upper gastrointestinal endoscopy. Arch Intern Med 1977; 137: 594–597
- Stray N, Midtvedt T, Valnes K et al. Endoscopy-related bacteremia. Scand J Gastroenterol 1978; 13: 345–347
- Kirk A, Graham-Brown R, Perinpanayagam RM et al. Bacteraemia and upper gastrointestinal fibre-endoscopy. J Royal Soc Med 1979; 72: 409–411
- Norfleet RG, Mitchell PD, Mulholland DD et al. Does bacteremia follow upper gastrointestinal endoscopy? Am J Gastroenterol 1981; 76: 420–422
- Goldman GD, Miller SA, Furman DS et al. Does bacteremia occur during flexible sigmoidoscopy? Am J Gastroenterol 1985; 80: 621–623
- Llach J, Elizalde JJ, Bordas JM et al. Prospective assessment of the risk of bacteremia in cirrhotic patients undergoing lower intestinal endoscopy. Gastrointest Endosc 1999; 49: 214–217
- Levy MJ, Norton ID, Wiersema MJ et al. Prospective risk assessment of bacteremia and other infectious complications in patients undergoing EUS-guided FNA. Gastrointest Endosc 2003; 57: 672–678
- Janssen J, König K, Knop-Hammad V et al. Frequency of bacteremia after linear EUS of the upper GI tract with and without FNA. Gastrointest Endosc 2004; 59: 339–344
- Barawi M, Gottlieb K, Cunha B et al. A prospective evaluation of the incidence of bacteremia associated with EUS-guided fine-needle aspiration. Gastrointest Endosc 2001; 53: 189–192
- Roberts GJ. Dentists are innocent! „Everyday“ bacteremia is the real culprit: a review and assessment of the evidence that dental surgical procedures as a cause of bacterial endocarditis in children. Pediatr Cardiol 1999; 20: 317–325
- Guntheroth WG. How important are dental procedures as a cause of infective endocarditis? Am J Cardiol 1984; 54: 797–801
- Sauter GH, Grabenbein B, Sauerbruch T. Antibiotische Prophylaxe und Therapie infektiöser Komplikationen in der gastrointestinalen Endoskopie. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen. Demeter 2002: 41–56
- Rosien U. Recommendations for antibiotic prophylaxis prior to gastrointestinal endoscopy in patients with increased risk of endocarditis. Z Gastroenterol 2009; 47 (2): 237–239. Epub 2009 Feb 5
- Naber CK, Al-Nawas B, Baumgartner H et al. Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. Kardiologie 2007; 1: 243–250
- Wilson W, Taubert KA, Gewitz M et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endokarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. Circulation 2007; 116: 1736–1754
- ESC Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis. European Heart Journal 2009; 30: 2369–2413
- Allison MC, Sandoe JAT, Tighe R et al. Antibiotic prophylaxis in gastrointestinal endoscopy. Gut 2009; 58: 869–880
- Banerjee S, Shen B, Baron TH et al. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. Gastrointest Endosc 2008; 67: 791–798
- Baddour LM, Bettmann MA, Bolger AF et al. Nonvalvular cardiovascular device-related infections. Circulation 2003; 108: 2015–2031
- Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC et al. Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management: A scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2010; 121: 458–477
- Yip T, Tse KC, Lam MF et al. Risks and outcomes of peritonitis after flexible colonoscopy in CAPD patients. Peritoneal Dialysis International 2007; 27: 560–564
- Lipp A, Lusardi G. Systemic antimicrobial prophylaxis for percutaneous endoscopic gastrostomy. The Cochrane Library 2009; Issue 1
- Sharma VK, Howden CW. Meta-analysis of randomised, controlled trials of antibiotic prophylaxis before percutaneous endoscopic gastrostomy. Am J Gastroenterol 2000; 95: 3133–3136
- Jafri NS, Mahid SS, Minor KS et al. Meta-analysis: antibiotic prophylaxis to prevent peristomal infection following percutaneous endoscopic gastrostomy. Aliment Pharmacol Ther 2007; 25: 647–656
- Ahmad I, Mounchar A, Abdoolah A et al. Antibiotic prophylaxis for percutaneous endoscopic gastrostomy – a prospective, randomised, double-blind trial. Aliment Pharmacol Ther 2003; 18: 209–215
- Maple JT, Petersen BT, Baron TH et al. Direct percutaneous endoscopic jejunostomy: outcomes in 397 consecutive attempts. Am J Gastroenterol 2005; 100: 2681–2688

- 45 Shastri YM, Hoepffner N, Tessmer A et al. New introducer PEG gastroscopy does not require prophylactic antibiotics: multicenter prospective randomised double-blind placebo-controlled study. *Gastrointest Endosc* 2008; 67 (4): 620–628
- 46 Mainie I, Loughrey A, Watson J et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy sites infected by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: impact and outcome. *Clin Gastroenterol* 2006; 40: 297–300
- 47 Thomas S, Cantrill S, Waghorn DJ et al. The role of screening and antibiotic prophylaxis in the prevention of percutaneous gastrostomy site infection caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Aliment Pharmacol Ther* 2007; 25 (5): 593–597
- 48 Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M et al. Nasopharyngeal decolonization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* can reduce PEG peristomal wound infection. *Am J Gastroenterol* 2006; 101 (2): 274–277
- 49 Rao GG, Osman M, Johnson L et al. Prevention of percutaneous endoscopic gastrostomy site infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2004; 58 (1): 81–83
- 50 Mahadeva S, Sam IC, Khoo BL et al. Antibiotic prophylaxis tailored to local organisms reduces percutaneous gastrostomy site infection. *Int J Clin Pract* 2009; 63 (5): 760–765
- 51 Blomberg J, Lagergren P, Martin L et al. Novel approach to antibiotic prophylaxis in percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG): randomised controlled trial. *BMJ* 2010; 341: c3115. DOI: 10.1136/bmj.c3115
- 52 Zopf Y, Konturek P, Nuernberger A et al. Local infection after placement of percutaneous endoscopic gastrostomy tubes: A prospective study evaluating risk factors. *Can J Gastroenterol* 2008; 22 (12): 987–991
- 53 Fernandez J, Ruiz de Arbol L, Gomez C et al. Norfloxacin vs. ceftriaxone in the prophylaxis of infections in patients with advanced cirrhosis and hemorrhage. *Gastroenterology* 2006; 131: 1049–1056
- 54 Hou MC, Lin HC, Liu TT et al. Antibiotic prophylaxis after endoscopic therapy prevents rebleeding in acute variceal hemorrhage: a randomized trial. *Hepatology* 2004; 39: 746–753
- 55 Pohl J, Pollmann K, Sauer P et al. Antibiotic prophylaxis after variceal hemorrhage reduces incidence of early rebleeding. *Hepatogastroenterology* 2004; 51: 541–546
- 56 Vlachogiannakos J, Sklavos P, Viazis N et al. Long-term prognosis of cirrhotics with an upper gastrointestinal bleeding episode: does infection play a role? *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23: 438–444
- 57 Jun CH, Park CH, Lee WS et al. Antibiotic prophylaxis using third generation cephalosporins can reduce the risk of early rebleeding in the first acute gastroesophageal variceal hemorrhage: a prospective randomized study. *J Korean Med Sci* 2006; 21: 883–890
- 58 Levy MJ, Norton ID, Clain JE et al. Prospective study of bacteremia and complications with EUS FNA of rectal and perirectal lesions. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007; 5 (6): 684–689
- 59 Sing Jfr, Erickson R, Fader R. An in vitro analysis of microbial transmission during EUS-guided FNA and the utility of sterilization agents. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 774–779
- 60 Shah JN, Muthusamy VR. Minimizing complications of endoscopic ultrasound and EUS-guided fine needle aspiration. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007; 17: 129–143
- 61 Jacobsen BC, Baron TH American Society for Gastrointestinal Endoscopy et al. ASGE guideline: the role of endoscopy in the diagnosis and the management of cystic lesions and inflammatory fluid collections of the pancreas. *Gastrointest Endosc* 2008; 67: 471–475
- 62 Cotton PB, Connor P, Rawls E et al. Infection after ERCP, and antibiotic prophylaxis: a sequential quality-improvement approach over 11 years. *Gastrointestinal Endoscopy* 2008; 67 (3): 471–475
- 63 Masci E, Toti G, Mariani A et al. Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2001; 96: 417–423
- 64 Motte S, Deviere J, Dumonceau JM et al. Risk factors for septicemia following endoscopic biliary stenting. *Gastroenterology* 1991; 101: 1374–1381
- 65 Bai Y, Gao F, Gao J et al. Prophylactic antibiotics cannot prevent endoscopic retrograde cholangiopancreatography-induced cholangitis: a meta-analysis. *Pancreas* 2009; 38 (2): 126–130
- 66 Chang JH, Lee IS, Choi JY et al. Biliary stricture after adult right-lobe living-donor liver transplantation with duct-to-duct anastomosis: long-term outcome and its related factors after endoscopic treatment. *Gut and Liver* 2010; 4 (2): 226–233
- 67 Arya N, Nelles SE, Haber GB et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 2330–2334
- 68 Oh HC, Lee SK, Lee TY et al. Analysis of percutaneous transhepatic cholangioscopy-related complications and the risk factors for those complications. *Endoscopy* 2007; 39: 731–736
- 69 Nourani S, Haber G. Cholangiopancreatography: A comprehensive review. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2009; 19: 527–543
- 70 American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Technology status evaluation report: Cholangiopancreatography. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: 411–421
- 71 Zopf T. Photodynamic therapy of cholangiocarcinoma. *HBP* 2008; 10: 161–163
- 72 Livraghi T, Solbiati L, Meloni MF et al. Treatment of focal liver tumors with percutaneous radio-frequency ablation: complications encountered in a multicenter study. *Radiology* 2003; 226: 441–451
- 73 Elias D, Di Pietroantonio D, Gachot B et al. Liver abscess after radiofrequency ablation of tumors in patients with a biliary tract procedure. *Gastroenterol Clin Biol* 2006; 30: 823–827
- 74 Shibata T, Yamamoto Y, Yamamoto N et al. Cholangitis and liver abscess after percutaneous ablation therapy for liver tumors: incidence and risk factors. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 1535–1542
- 75 Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. (Krinko RKI 2008)
- 76 Von Baum H, Ober JF, Wendt C et al. Antibiotic-Resistant Bloodstream Infections in Hospitalized Patients: Specific Risk Factors in a High-Risk Population? *Infection* 2005; 33: 320–326
- 77 Jain R, Kralovic SM, Evans ME et al. Veterans Affairs Initiative to Prevent Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections. *N Engl J Med* 2011; 364: 1419–1430
- 78 McCarthy N, Sullivan P, Gaynes R et al. Health care-associated and community-associated Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections: A comparison of definitions. *Am J Infect Control* 2010; 38: 600–606
- 79 Conrad A, Dettenkofer M, Widmer A. Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Kliniker* 2011; 40 (3): 126–132
- 80 Kommentar zu den „Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“ Hinweise zu Risikopopulationen für die Kolonisation mit MRSA Robert Koch-Institut. *Epidemiologisches Bulletin* Nr.42; 2008: Oktober: 363f