

HNO 2026 · 74:305–316
<https://doi.org/10.1007/s00106-026-01752-2>
 Angenommen: 9. März 2026
 Online publiziert: 2. April 2026
 © The Author(s) 2026

Section Editors

Parwis Agha-Mir-Salim, Berlin
 Chia-Jung Busch, Greifswald
 Martin Canis, München
 Benedikt Hofauer, Innsbruck
 Thomas Hoffmann, Ulm
 Bernhard Olzowy, Landsberg am Lech
 Sebastian Strieth, Bonn



CME

Zertifizierte Fortbildung

Zur S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe“

Sarina K. Müller¹ · Benedikt Hofauer²

¹ Hals-Nasen-Ohrenklinik, Kopf- und Halschirurgie, Universitätsklinik Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen, Deutschland

² Hals-Nasen-Ohrenklinik, Kopf- und Halschirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Zusammenfassung

Im Dezember 2024 ist die S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe“ (PAP) nach Jahren interdisziplinärer Zusammenarbeit veröffentlicht worden. Diese Leitlinie ist mit Beteiligung einer Delegation der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde entstanden, weil sie besonders wichtig für unsere Fachdisziplin ist – denn gerade HNO-Ärzte verordnen im interdisziplinären Vergleich traditionell viele Antibiotika in der perioperativen Situation. Die S3-Leitlinie basiert auf randomisierten kontrollierten Studien und Übersichtsartikeln, die vom Robert Koch-Institut nach der GRADE-Methode (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) bewertet wurden. Ziel des vorliegenden CME-Artikels ist die Vorstellung der S3-Leitlinie mit Fokus auf den Indikationsbereich und die Dauer der PAP, Risikoabwägung und Wahl des richtigen Antibiotikums. Praktische Anwendungsbeispiele und eine Dosiertabelle verdeutlichen die genannten Punkte.

Schlüsselwörter

Postoperative Komplikationen · Penicilline · Cephalosporine · Wundinfektion · Resistenzbildung

Online teilnehmen unter:
www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit
 werden 3 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
 Tel. 0800 77 80 777
 (kostenfrei in Deutschland)
 E-Mail:
kundenservice@springermedizin.de

Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden
 Sie im CME-Fragebogen am Ende des
 Beitrags.

Lernziele

Nach der Bearbeitung des vorliegenden CME-Artikels ...

- können Sie die perioperative Antibiotikaphylaxe (PAP) definieren und die Indikation für eine PAP im Hals-Nasen-Ohren-Bereich stellen,
- kennen Sie Kontraindikationen für eine PAP in der Kopf-Hals-Chirurgie und die Dauer der indizierten PAP,
- können Sie das geeignete Antibiotikum auswählen,
- haben Sie ein Verständnis der zugrunde liegenden Literatur der Leitlinie.

Allgemeine Einleitung zur Leitlinie

Postoperative Wundinfektionen („surgical site infections“, SSI) können einen großen Einfluss auf die Morbidität und Mortalität haben. Eine perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe (PAP) kann eingesetzt werden, um diese zu verringern. Allerdings werden gerade von **HNO-Ärzten** im interdisziplinären Vergleich verhältnismäßig **viele Antibiotika** verordnet. Dies betrifft sowohl den ambulanten als auch den stationären Bereich. Die Indikationsstellung für eine PAP sollte jedoch kritisch überdacht werden, um eine Resistenzbildung und Nebenwirkungen der Antibiotika zu verringern. Ziel der neuen S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe“ ist die Optimierung der Indikation, Dauer und Anwendung von Antibiotika zur perioperativen und periinterventionellen Prophylaxe. Die Leitlinie ist essenziell zur Reduktion der SSI-Rate bei gleichzeitiger Reduktion von Resistenzbildung und Nebenwirkungen durch Vermeidung eines vermehrten Antibiotikagebrauchs. Eine PAP ist definiert als eine Antibiotikagabe, die präoperativ bis maximal 24 h nach der Operation verabreicht wird. Dies bedeutet auch, dass beispielsweise eine bereits begonnene Antibiotikatherapie aufgrund einer Peritonsillitis und einer folgenden Abszessotomie bei Peritonsillarabszess nicht in den Indikationsbereich der Leitlinie fällt. Ziel der Leitlinie ist u. a. die Erläuterung des Hintergrunds der PAP, der Dauer der PAP sowie die Erläuterung von **Risikoabwägung** und Wahl des Antibiotikums. An der Erstellung der S3-Leitlinie waren alle Fachrichtungen beteiligt. Zu Beginn der Leitlinie wird ein allgemeiner Teil über PAP beschrieben, danach werden die jeweiligen organspezifischen Operationen und Eingriffe detailliert dargestellt. Auch diese wurden von allen Delegierten konsentiert. Neben den Fachgesellschaften waren ebenso die **Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.** (AWMF) sowie das **Robert Koch-Institut** (RKI) beteiligt. Letzteres hat die Qualität der ausgewählten Studien mit der **GRADE-Methode** (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) überprüft. Primär wurden lediglich randomisierte kontrollierte Studien oder Übersichtsarbeiten zugelassen. Da im Bereich der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie nur wenige randomisierte Studien zur perioperativen und periinterventionellen Antibiotikaphylaxe durchgeführt worden sind, ist die Literaturlage für die Leitlinie auf sehr wenige Studien begrenzt.

► Merke

Bei nur wenigen randomisierten kontrollierten Studien im HNO-Bereich gilt der Evidenzgrad der eingeschlossenen Studien überwiegend als moderat.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

On the German S3 guideline on perioperative and periinterventional antibiotic prophylaxis

In December 2024, the German S3 guideline on perioperative and periinterventional antibiotic prophylaxis (PAP) was published after years of interdisciplinary collaboration. This guideline was developed with the involvement of a delegation from the German Society of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, because it is particularly important for our medical specialty: in interdisciplinary comparison, otorhinolaryngologists traditionally prescribe a relatively high number of antibiotics in perioperative settings. The S3 guideline is based on randomized controlled trials and review articles evaluated by the Robert Koch Institute using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) methodology. The aim of this CME article is to present the S3 guideline with a focus on the indications for PAP, its duration, risk assessment, and selection of the appropriate antibiotic. Practical application examples and a dosage table further illustrate these points.

Keywords

Postoperative complications · Penicillins · Cephalosporins · Surgical site infection · Antibiotic resistance

Zudem sind auch nicht alle randomisierten kontrollierten Studien (z. B. Lehman 2021 [1]) vom RKI aufgrund des **strengen Grading-Systems** zugelassen worden. Als Grundlage für die Empfehlungen im Bereich Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde wurden nur die Arbeiten von Patel und Shkedy [2, 3] vom RKI zugelassen. Bei der Arbeit von Patel et al. (2018) handelt es sich um eine Übersichtsarbeit, die die Effektivität von perioperativen Antibiotika speziell im HNO-Bereich untersucht. Bei der Arbeit von Shkedy et al. (2018) handelt es sich um eine randomisierte kontrollierte Studie, die die Effektivität von perioperativen Antibiotika bei sauberen Revisions Eingriffen im Kopf-Hals-Bereich untersucht. Im Folgenden werden die Hintergründe zur Erstellung der Leitlinie näher beleuchtet und die wichtigsten Informationen aus den beiden **HNO-relevanten Kapiteln** („Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde“, „Lappenplastiken“) zusammengefasst. Die für die Praxis relevantesten Punkte werden anhand **praxisnaher Kasuistiken** veranschaulicht.

► Merke

Die Leitlinie ist essenziell zur Reduktion der SSI-Rate sowie von Resistenzbildung und Nebenwirkungen durch Vermeidung vermehrten Antibiotikagebrauchs.

Postoperative Wundinfektionen in Deutschland und ihr Bezug zur perioperativen Antibiotikaphylaxe

Die Notwendigkeit zur Erstellung der S3-Leitlinie basiert einerseits auf der **standardisierten PAP** zur Vermeidung von SSI, andererseits auf dem **rationalen Einsatz** von Antibiotika im Sinne des „antibiotic stewardship“. Der Anteil der postoperativen Wundinfektionen an den nosokomialen Infektionen liegt laut Leitlinie in Deutschland über alle Fächer bei 23,5 %. Eine Prävalenz der SSI von 1,2 % ebenfalls über alle Fächer im Jahr 2022 wird beschrieben [4]. Bei durchschnittlich 16,3 Mio. vollstationären Operationen jährlich sind dies hochgerechnet mehr als 195.000 postoperative Wundinfektionen in Deutschland. Ursprüngliche Berechnungen der Kommission

für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) gingen sogar von mehr als einer Viertelmillion Betroffenen aus [5]. SSI haben dementsprechend eine eindeutige **wirtschaftliche Komponente**. Die durchschnittlichen Zusatzkosten pro SSI werden mit 10.000 € angegeben. Das bedeutet, dass hochgerechnet mindestens 1,95 Mrd. € jährlich allein für SSI in Deutschland ausgegeben werden [5]. Für die Patienten und Patientinnen gehen SSI mit einem verlängerten Krankenhausaufenthalt sowie einer **erhöhten Morbidität** (z. B. postoperative Sepsis bei 17,7 % der SSI im Vergleich zu 3,3 % der Nicht-SSI-Patienten) und Mortalität (9,3 vs. 4,5 %) einher [6]. Somit ist eine Reduktion der SSI-Rate erklärtes Ziel der neuen S3-Leitlinie. Im Rahmen der Vermeidung von SSI stellt die PAP einen wichtigen Bestandteil dar. Auf der anderen Seite ist eine Reduktion des Antibiotikagebrauchs auf die notwendigen Indikationen der Schlüssel dazu, Nebenwirkungen oder eine Resistenzentwicklung zu vermeiden.

Literaturrecherche und Evidenzbewertung bei der Leitlinienerstellung

Für die inhaltliche Arbeit wurden je nach Fachgebiet und Expertise 8 Arbeitsgruppen gebildet. Diese haben verschiedene **PICO-Fragen** („Patient/Population“ – Patient/Population und sein Problem, „Intervention“ – Behandlung, „Comparison“ – Alternativmaßnahme oder keine Behandlung, „Outcome“ – Behandlungsziel) formuliert. Die an die erstellten PICO-Fragen **angepasste Literaturrecherche** wurde von den Mitarbeitern des RKI (Methodengruppe) durchgeführt. Die Bewertung der Passgenauigkeit der Literatur erfolgte vorrangig durch die Delegierten mit Unterstützung des RKI. Das RKI führte zudem eine **Evidenzbewertung** nach dem GRADE-System [7] durch. Die Evidenzberichte wurden den Delegierten als Grundlage für die Erstellung der Empfehlungen zur Verfügung gestellt. Für die Empfehlungen wurden randomisierte kontrollierte Studien und Übersichtsarbeiten/Metaanalysen zugelassen. Dies hat die Basis der Studien für die Empfehlungen im HNO-Bereich deutlich reduziert. Für die Erklärungen im Freitext wurden auch weitere randomisierte kontrollierte Studien zugelassen. Die methodische Begleitung und Moderation erfolgte durch eine Kollegin des Instituts für Medizinisches Wissensmanagement der AWMF.

Kontaminationsklassen operativer Eingriffe im HNO-Bereich

In der S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe“ werden alle operativen Eingriffe in verschiedene Kontaminationsklassen eingeteilt:

Saubere/aseptische Operationen: Eine aseptische Operation findet im nichtkontaminierten, nichtentzündeten Operationsgebiet statt. Der Respirationstrakt als mikrobiell besiedeltes Hohlraumssystem wird nicht eröffnet. Die chirurgische Technik ist **atraumatisch** und einwandfrei. Der Situs wird primär verschlossen.

Sauber-kontaminierte Operationen gehen definitionsgemäß mit einer **Eröffnung des Respirationstrakts** ohne signifikante mikrobakterielle Kontamination einher. Zudem gehören in diese Kategorie intraoperative Fehler in der chirurgischen Technik.

Kontaminierte Operationen: Ein kontaminierter Situs kann eine frische **traumatische Wunde** sein, eine akute Entzündung im Operationsgebiet oder eine Operation mit Eröffnung des infizierten Respirationstrakts.

Manifest infiziert („schmutzig“): Zu dieser Klasse gehören traumatische Wunden bei Versorgung nach über 4 h, Wunden mit devitalisiertem Gewebe, **operative Fremdkörperentfernungen** oder Operationen in Gewebe mit akuter purulenter Infektion oder Abszesseröffnung.

In der Chirurgie im Hals-Nasen-Ohren-Bereich sind die meisten Operationen sauber/aseptisch oder sauber-kontaminiert. Die Empfehlungen zur PAP richten sich nach diesen Kontaminationsklassen. Im Hals-Nasen-Ohren-Bereich sind die Operationen der Einfachheit halber in 2 Gruppen eingeteilt: In saubere/aseptische unkomplizierte Eingriffe und in komplexe und/oder kontaminierte Interventionen.

► Merke

Die Empfehlungen für oder gegen eine PAP richten sich nach der jeweiligen Kontaminationsklasse.

Zu den sauberen/aseptischen unkomplizierten Eingriffen gehören: **endoskopische Eingriffe** (Panendoskopie), Operationen an Nase und Nasennebenhöhlen (Reposition oder Korrekturen des Nasenbeins, Septumkorrektur, unkomplizierte Nasennebenhöhlenoperationen), des Rachenraums (Tonsillektomie, Tonsillotomie, Adenotomie), Operationen am Ohr (Tympanoplastiken, Stapesplastik, Einsatz eines Paukenröhrchens), Speicheldrüsenoperationen, **Lymphknotenexstirpation**, Operationen an der Schilddrüse.

Zu den komplexen und/oder kontaminierten Interventionen im Kopf-Hals-Bereich gehören: **2-Stufen-Verfahren**, Eingriffe mit großem Operationsfeld (z. B. > 10 cm²), **Cholesteatomoperationen**, Tympanoplastik bei Otorrhö, Laryngektomie, Mastoidektomie bei entzündetem Situs, Septorhinoplastik mit Knochen- und/oder Knorpeltransplantation, komplexe Nasennebenhöhlenoperationen im Sinne einer Chirurgie an der Frontobasis mit Duraeröffnung, Interventionen in präoperativ entzündlichen/septischen Arealen, ferner der Einsatz von **Cochleaimplantaten** (Empfehlung gemäß Food and Drug Administration, FDA).

Bei den Neck-Dissections wird unterschieden in saubere und sauber-kontaminierte Operationen. Eine isolierte Neck-Dissection ohne transzervikale Eröffnung des Pharynx wird als sauber eingestuft. Eine Neck-Dissection im Rahmen einer transzervikalen Eröffnung, z. B. im Rahmen einer Lappenplastik, wird als sauber-kontaminiert eingestuft.

► Merke

Bei den Neck-Dissections wird unterschieden in saubere und sauber-kontaminierte Operationen.

Betrachtet man die SSI-Häufigkeit für saubere Eingriffe, so ist diese sehr niedrig. Sie liegt selbst ohne antimikrobielle Prophylaxe unter 1 % [8]. Dies lässt darauf schließen, dass in diesem Fall eine PAP zur SSI-Prophylaxe nicht indiziert ist und die Nebenwirkungen den Benefit übersteigen. Die Bandbreite der angegebenen Infektionsraten bei sauber-kontaminierten Operationen oder Eingriffen

im Kopf-Hals-Bereich wird mit 2,5–64% sehr breit angegeben. Das Gleiche gilt für Patienten und Patientinnen mit bösartigen Neubildungen. Hier wird eine breite SSI-Rate je nach Eingriff von 2,5–78% ohne Antibiotikaprophylaxe angegeben [8, 9, 10]. Als **Risikofaktoren für SSI** zählen **Voroperationen**, ein langer präoperativer Krankenhausaufenthalt, eine Radio- oder Chemotherapie, ein **fortgeschrittenes Karzinomstadium**, eine Tracheotomie und eine Immunsuppression. In den genannten Fällen ist die Wirksamkeit der PAP in verschiedenen (wenigen) randomisierten kontrollierten Studien nachgewiesen, und es wurde eine signifikante Senkung der SSI-Rate gezeigt [11].

► Merke

Eine Einteilung nach Kontaminationsklassen in unkomplizierte/saubere Operationen und komplexe/kontaminierte Operationen erleichtert die Strukturierung.

Erregerspektrum im HNO-Bereich

Im Kopf-Hals-Bereich finden sich auf Haut und Schleimhäuten sowohl aerobe als auch anaerobe Bakterien. Die in Mundhöhle und Oropharynx vorherrschenden Mikroorganismen sind aerobe und anaerobe Streptokokken, Anaerobier wie *Bacteroides spp.*, *Prevotella spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Veillonella spp.*, ferner Enterobacterales und Staphylokokken, einschließlich *S. aureus*. Bei Nasenoperationen dominieren Staphylokokken, insbesondere *S. aureus*, und Streptokokken [10].

► Merke

Im Kopf-Hals-Bereich finden sich auf Haut und Schleimhäuten sowohl aerobe als auch anaerobe Bakterien.

Wahl des Antibiotikums für die PAP bei Operationen im HNO-Bereich

Historisch wurden für Infektionen des HNO-Bereichs Aminopenicilline, Cephalosporine und **Clindamycin** verwendet. Aktuelle Studien belegen auch weiterhin die Wirksamkeit von Aminopenicillinen und Cephalosporinen [12]. Unter Clindamycin wurde in mehreren retrospektiven Studien eine **erhöhte SSI-Rate** von bis zu 60% beschrieben [13]. Im Vergleich zu Cefazolin und Ampicillin/Sulbactam war Clindamycin unterlegen und zeigte **mehr Wunddehiszenzen** [14]. Eine Metaanalyse aus 3 randomisierten kontrollierten Studien [15, 16, 17] ergab ähnliche Ergebnisse. Im Vergleich zu Ampicillin/Sulbactam zeigte Clindamycin eine höhere SSI-Rate (Odds Ratio, OR: 2,73, 95%-Konfidenzintervall, 95%-KI: 1,50–4,97; $p = 0,001$). Ein Grund dafür könnte die Zunahme gramnegativer Bakterien als Infektionserreger sein, gepaart mit zunehmender Resistenz von grampositiven Bakterien gegen Clindamycin, v.a. bei *S. aureus* (16,7% nach Daten der Antibiotika-Resistenz-Surveillance vom RKI [18]). Neuere Studien zeigen auch, dass **Aminopenicilline eine bessere Knochengängigkeit** haben als Clindamycin [19]. Damit sind selbst in dem Bereich, in dem jahrelang Clindamycin der Vorzug gegeben wurde, Aminopenicilline ebenfalls wirksamer.

► Merke

Primär sollten Aminopenicilline plus β -Laktamase-Inhibitoren und Cephalosporine genutzt werden, auch wenn gute Knochen- oder Knochengängigkeit nötig ist.

Clindamycin sollte somit aufgrund der schlechteren Effektivität primär nicht mehr als PAP im HNO-Bereich eingesetzt werden. Die Empfehlungen der Leitlinie bezüglich der Wahl des Antibiotikums sind in **Tab. 1** dargestellt.

Tab. 1 Wahl des Antibiotikums. (Modifizierte Tabelle, aus: [20])

PAP 1. Wahl	Alternativen	Penicillinallergie
Nasenoperationen		
Sauber-kontaminierte Eingriffe		
Cefazolin 2 g i.v.	Ampicillin/Sulbactam 2/1 g i.v.	Moxifloxacin 400 mg i.v.
Komplexe Septorhinoplastik, NNH-Revisionen mit Risiko einer Schädelsbasiseröffnung		
Ampicillin/Sulbactam 2/1 g i.v.	Cefuroxim 1,5 g + *Metronidazol 500 mg i.v. *wenn dentogene Ursache	Moxifloxacin 400 mg i.v.
Ohroperationen		
Sauber-kontaminierte Eingriffe		
<i>Ohne Risiko für Pseudomonas aeruginosa, keine Besiedlung mit P. aeruginosa</i>		
Ampicillin/Sulbactam 2/1 g i.v.	Cefuroxim 1,5 g i.v.	¹ Clindamycin 600 mg i.v., od. Moxifloxacin 400 mg i.v.
<i>Mit Risiko für Pseudomonas aeruginosa oder bei Besiedlung mit P. aeruginosa</i>		
Piperacillin/Tazobactam 4,5 g i.v.	–	Ciprofloxacin 400 mg i.v.
Cochleaimplantation und Implantation von Mittelohrimplantaten		
Cefazolin 2 g i.v.	Cefuroxim 1,5 g i.v.	Vancomycin 15 mg/kg i.v.
Operationen/Eingriffe im Kopf-Hals-Bereich		
Sauber-kontaminierte Eingriffe		
<i>Keine Komorbiditäten, keine Krebserkrankung, keine Risikofaktoren</i>		
Ampicillin/Sulbactam 3 g i.v.	Cefuroxim 1,5 g i.v. + Metronidazol 500 mg i.v.	Moxifloxacin 400 mg i.v.
Operationen bei Komorbidität, Risikofaktoren, Laryngektomie, Neck-Dissection bei Krebspatienten		
Cefuroxim 1,5 g i.v. + Metronidazol 500 mg i.v.	Ceftriaxon 2 g i.v. + Metronidazol 500 mg i.v. od. Piperacillin/Tazobactam 4,5 g i.v.	Levofloxacin 500 mg i.v. + Metronidazol 500 mg i.v.

¹Bei bekannter Resistenzlage oder bei nachgewiesener Sensitivität von Clindamycin gegen Staphylokokken, Streptokokken und Anaerobiern, Einsatz von Clindamycin zur PAP möglich, bei unbekannter Resistenzlage Gabe von Alternativantibiotika

^{1a}Aufgrund der zunehmenden Resistenz von Anaerobiern gegen Clindamycin sollte die lokale Resistenzlage vor der Anwendung überprüft werden (Antibiogramm oder Ermittlung der lokalen Resistenzlage)

NNH Nasennebenhöhlen, **PAP** perioperative Antibiotikaprophylaxe

► Merke

Clindamycin zeigte im Vergleich zu Aminopenicillinen und Cephalosporinen signifikant höhere SSI-Raten.

Vorgehen bei Penicillinallergie

In Tab. 1 sind die verschiedenen Empfehlungen bezüglich der Wahl des Antibiotikums aufgelistet. Die 1. Wahl für die PAP im HNO-Bereich stellen **β-Laktam-Antibiotika** dar. Bei einer Penicillinallergie sollte zuerst überprüft werden, ob es um eine wirkliche Penicillinallergie handelt. Patienten mit dem Label „**Penicillinallergie**“ haben, wie nachgewiesen, ein höheres Risiko für eine **längere Krankenhausverweildauer** und ein schlechteres Outcome [21, 22]. Das Risiko für eine Penicillinallergie kann z. B. mit dem **PEN-FAST-Test** („*penicillin allergy, five or fewer years ago, anaphylaxis/angioedema, severe cutaneous adverse reaction [SCAR], and treatment required for allergy episode*“; [23]) eingestuft werden. Die Risikoklassifikation erfolgt anhand von 3 Parametern: 1. Zeitintervall seit Reaktion (< 5 Jahre), 2. Schweregrad (Anaphylaxie, Angioödem oder schwere Hautreaktion), 3. Maßnahmen zur Behandlung zur Allergie. Bei einem niedrigen Risiko für eine β-Laktam-Allergie (z. B. gastrointestinale Beschwerden, Kopfschmerzen, positive Familienanamnese) können alle β-Laktam-Antibiotika eingesetzt werden. Bei einer länger zurückliegenden Reaktion (> 10 Jahre) können z. B. **nichtkreuzreagible Cephalosporine** eingesetzt werden. Bei Pruritus, Urtikaria, Quaddeln, Immunglobulin-E(IgE)-vermittelter Reaktion ohne Anaphylaxie, Angioödem oder Atemwegsbeschwerden können β-Laktame nach einer negativen Testung mit Amoxicillin gegeben werden. Bei anaphylaktischen Reaktionen, hämodynamisch instabilen Patienten, T-Zell-vermittelten Reaktionen und positiver Hauttestung sollte auf eine Gabe von β-Laktamen verzichtet werden ([20], Tab. 23). IgE-vermittelte anaphylaktische Reaktionen bei der Penicillinallergie sind jedoch selten. Je nach Lebensalter werden sie mit einer Häufigkeit von 0,05–1,28 % angegeben [24]. Je nach Land und Studie konnte eine Penicillinallergie in 75–95 % ausgeschlossen und die Allergie „de-labeled“ werden [25, 26].

► Merke

Eine Penicillinallergie kann in vielen Fällen ausgeschlossen werden. Nichtkreuzreagible Cephalosporine sind eine Alternative.

Bei einer IgE-vermittelten (Sofortreaktion bis 2 h nach Gabe) Penicillinallergie ohne systemische Reaktion können i. d. R. alternativ nichtkreuzreagible Cephalosporine eingesetzt werden. Diese haben den Vorteil, dass sie im Vergleich zu Alternativen (Clindamycin, Fluorchinolone) niedrigere SSI-Raten zeigen und entweder Therapie der Wahl oder 1. Alternative sind. Cephalosporine zeigen eine **Kreuzreagibilität** mit Penicillinen. Allerdings ist diese nicht wie früher angenommen über den β-Laktam-Ring vermittelt, sondern über **ähnliche R1-Seitenketten**. Cephalosporine, die keine Übereinstimmung in den R1-Seitenketten mit Penicillinen haben, können somit verwendet werden. Hierzu zählen auch die in der Leitlinie erwähnten Cephalosporine Cefazolin und Cefuroxim. Die S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaphylaxe“ bleibt nach schweren systemischen Reaktionen

(Anaphylaxie, Angioödem, Atemwegsbeschwerden) wie erwähnt zurückhaltend mit dieser Empfehlung. Eine Originalarbeit aus dem *Ärzteblatt* sowie eine niederländische Leitlinie gehen mit ihren Empfehlungen deutlich weiter. Sie empfehlen, Cefazolin und Cefuroxim bei allen Schweregraden einer IgE-vermittelten Reaktion auf Penicilline ohne vorherige Testdosis zu verabreichen. Diese beiden Arbeiten schließen auch Patienten nach Anaphylaxie, Angioödem und Atemwegsbeschwerden in der Vergangenheit in den Indikationsbereich der nichtkreuzreagiblen Cephalosporine mit ein. Bei einer T-Zell-vermittelten Reaktion sollte immer auf Alternativen zu β-Laktam-Antibiotika zurückgegriffen werden [27, 28].

Sind β-Laktam-Antibiotika nicht möglich, so ist das Vorgehen als deutlich schwieriger zu bewerten. In diesem Fall werden größtenteils Fluorchinolone als Alternative empfohlen. **Fluorchinolone** werden v. a. aus Mangel an Alternativen als die bessere Therapieoption im Vergleich zu Clindamycin gesehen. Diese Empfehlung basiert auf den erhöhten Resistenzdaten und den höheren SSI-Raten von Clindamycin. Bei Gabe von Fluorchinolonen muss allerdings kritisch auf die **Rote-Hand-Briefe** zu Fluorchinolonen hingewiesen werden. Diese können zu schwerwiegenden Nebenwirkungen wie z. B. Leberschädigungen, Stevens-Johnson-Syndrom, Sehnenrupturen und Muskelschwäche führen.

► Merke

Bei einer T-Zell-vermittelten Reaktion sollte immer auf Alternativen zu β-Laktam-Antibiotika zurückgegriffen werden.

Dauer und Dosis der PAP

Während die Evidenz für eine PAP in den genannten Empfehlungen moderat ist, basiert die Empfehlung zur Dauer der PAP fachunspezifisch auf multiplen Studien. Prinzipiell handelt es sich bei der PAP um eine Einmalgabe (60)–30 min vor dem Hautschnitt. Die optimale Zeit ist abhängig von der Halbwertszeit des Antibiotikums. Bei **hohem Blutverlust** in der Operation (1500 ml) ist eine zweite Dosis des gleichen Antibiotikums indiziert. Bei **Blutersatz** sollte diese direkt nach Gabe des Blutersatzes erfolgen. Die Indikation zur Wiederholungsdosis besteht ebenfalls nach **langer Operationsdauer**. Die **Zweitgabe** ist abhängig von der Halbwertszeit des Antibiotikums und wird i. d. R. nach der doppelten Halbwertszeit eingesetzt [8, 11, 29]. Die Dosis ist an die **Nierenfunktion** anzupassen. Bei einer „sehr langen“ Operation kann eine dritte Gabe indiziert sein (innerhalb von 24 h nach Erstgabe). Die Operationszeit „sehr lang“ ist in der Literatur jedoch nicht näher definiert. Bei einer Operationszeit < 3 h ist eine Einmalgabe ausreichend und einer längeren Gabe nicht unterlegen. Sowohl randomisierte als auch retrospektive Studien zeigten keinen zusätzlichen Vorteil für eine Prophylaxedauer von über 24 h [30]. In einem systematischen Review von Iocca et al. wurde deutlich, dass eine PAP von > 48 bzw. 72 h keinen Vorteil für die SSI-Rate nach Kopf- und Halsoperationen hat. Bei Patienten und Patientinnen mit einer Antibiotikagabe von > 24 h können vielmehr Komplikationen wie Pneumonien oder *Clostridioides-difficile*-Infektionen auftreten [12]. Die Dauer der PAP ist auf maximal 24 h zu begrenzen. In der Regel wird die Standarddosierung i. v. verabreicht (z. B. Cefazolin 2 g). Bei erhöhtem

Gewicht > 120 kg kann eine Anpassung der Dosierung notwendig sein (z. B. 3 g Cefazolin) [8, 31].

► Merke

Für die Dauer der PAP gibt es gute Evidenz. Die Dauer der PAP sollte auf maximal 24 h begrenzt sein. In der Regel handelt es sich um eine Einmalgabe.

Evidenzbasierte Empfehlungen zur PAP anhand von Kasuistiken

Kasuistik 1: Nasennebenhöhlenchirurgie und Septumplastik

Eine 55-jährige Patientin erhält die Indikation zu einer Pansinusoperation beidseits bei einer **Polyposis nasi** Grad III. Bei deviiertem Septum ist eine simultane Septumplastik zur Verbesserung des Zugangswegs zu Siebbein und Schädelbasis indiziert. Die Patientin hat eine arterielle Hypertonie, eine koronare Herzerkrankung und einen Diabetes mellitus Typ 2 in der Vorgeschichte. Intraoperativ werden die Polypen entfernt und die Schädelbasis dargestellt. Am Ende erhält die Patientin Septumfolien und Nasentamponaden beidseits.

Empfehlung. Die Nasennebenhöhleneingriffe gehören zu den sauberen Eingriffen. Aus diesem Grund ist keine PAP indiziert (Tab. 2). Dies trifft auch für Eingriffe mit Darstellung der Schädelbasis und Polyposis nasi zu. Zwar können Nasentamponaden oder Septumsplints mit einer Besiedlung von pathogenen Krankheitserregern einhergehen, aber eine PAP erwies sich nicht als effektiv bei ohnehin niedriger Komplikationsrate. Aus diesem Grund wird angenommen, dass der Einsatz von Nasentamponaden oder Septumsplints keine Indikation für eine perioperative Antibiotikaprophylaxe darstellt.

Kasuistik 2: enorale Tumoresektion, Neck-Dissection, Tracheotomie und Lappendeckung

Bei einem 70-jährigen Patienten besteht der hochgradige Verdacht auf ein **Tonsillenkarzinom** im Stadium cT2 cN2b cM0. Eine Panendoskopie mit Probenentnahme und histologischer Sicherung konnte die Verdachtsdiagnose eines p16-negativen G3-Plattenepi-

thelkarzinoms sichern. Der Patient gibt eine arterielle Hypertonie als Vorerkrankung an. In der interdisziplinären Tumorkonferenz wurde eine chirurgische Therapie im Sinne einer enoralen Tumoresektion mit Neck-Dissection beidseits, **Tracheotomie** und Deckung mittels eines freien Lappentransplantats empfohlen. Der Eingriff wurde wie geplant durchgeführt.

Empfehlung. Bei diesem komplexen und kontaminierten Eingriff mit **Pharynxeröffnung** ist eine PAP indiziert (Tab. 3 und 4). Bei einer Op.-Dauer über die doppelte Halbwertszeit des Antibiotikums sollte die PAP über 24 h fortgesetzt werden. Darüber hinaus gibt es keine Indikation, das Antibiotikum weiterzugeben.

Kasuistik 3: Cochleaimplantation

Bei einem 10 Monate alten Säugling besteht eine beidseitige angeborene Taubheit bei **Usher-Syndrom**. Es wird die Indikation zur beidseitigen Versorgung mit Cochleaimplantaten gestellt. Intraoperativ komplikationsloser Verlauf mit problemlosem Einführen der Elektrode in das runde Fenster.

Empfehlung. Trotz mangelnder Studienlage besteht hier, wie bei allen anderen chirurgisch eingebrachten dauerhaft im Körper verweilenden Implantaten, die Empfehlung zur PAP, da Implantate grundsätzlich als Risikofaktor für die Entstehung einer SSI gesehen werden [5]. Diese Empfehlung steht im Einklang mit anderen Leitlinien, u. a. der AWMF-Leitlinie zu Cochleaimplantaten (LL 017/071). Die Empfehlung gilt unabhängig vom intraoperativen Verlauf (Tab. 5).

Kasuistik 4: mediane Halszyste

Bei einem 8-jährigen Jungen wird B-Bild-sonographisch eine mediane Halszyste diagnostiziert. Die Zyste hat eine Größe von 1,5 × 2 cm. In der Vergangenheit hatte sich die Zyste einmalig infiziert. Aktuell zeigen sich **keine Entzündungszeichen** bei klinisch unauffälligem Situs. Intraoperativ lässt sich die Zyste gut darstellen und kann in toto mit dem mittleren Teil des Zungenbeins entfernt werden. Empfehlung: Trotz der einmaligen Entzündung in der Vorgeschichte besteht keine Indikation zu einer PAP. Die Operation an Halszysten gehört zu den sauberen Eingriffen. Dies

Tab. 2 Indikation gegen eine PAP. Originaltabelle mit Ergänzungen. (Modifizierte Tabelle, aus: [20])	
Empfehlungsgrad A↑↑	Bei der Durchführung folgender chirurgischer Eingriffe in der Nase soll keine perioperative Antibiotikaprophylaxe eingesetzt werden: – Septumkorrektur – Einfache Septorhinoplastik ohne Knochen- oder Knorpeltransplantation – Nasennebenhöhlenoperation ohne Duraeröffnung
Qualität der Evidenz	1a–1b (Evidenzsynthese aus RCT) [2] ⊕⊕⊕: moderat Chirurgische Wundinfektion bei sauberen Kopf-Hals-Operationen (1 RCT): kein statistisch signifikanter Effekt (RR 0,35 [95 %-KI: 0,07–1,77]) [3]
Literatur	Patel et al. 2018 [2], Shkedy et al. 2018 [3]
Konsensstärke: 100 %	
95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall, <i>NNH</i> Nasennebenhöhlen, <i>RR</i> relatives Risiko, <i>PAP</i> perioperative Prophylaxe, <i>RCT</i> randomisierte kontrollierte Studie	

Tab. 3 Indikation für eine PAP. (Tabelle aus: [20])	
Empfehlungsgrad A↑↑	Bei freien Lappenplastiken und gestielten Fernlappen soll eine PAP durchgeführt werden
Qualität der Evidenz	⊕⊕: niedrig „Surgical site infection“ (1 RCT, [1]): Einsatz von PAP bei Lappenplastikoperationen (Ohr oder Nase) führt zu einem deutlich verringerten Infektionsrisiko (OR 0,11 [0,01–0,87])
	⊕⊕: niedrig „Surgical site infection“ (1 RCT, [2]): kein statistisch signifikanter Effekt für den Einsatz von PAP bei Lappenplastikoperationen (unterhalb des Knies; OR 0,76 [0,33–1,76])
Literatur	Rosengren 2018 [32], Rosengren 2019 [33]
Konsensstärke: 100 %	
NNH Nasennebenhöhlen, OR Odds Ratio, PAP perioperative Prophylaxe, RCT randomisierte kontrollierte Studie	

Tab. 4 Indikation für eine PAP. (Originaltabelle mit Ergänzungen. Modifizierte Tabelle, aus: [20])	
Empfehlungsgrad A↑↑	Bei der Durchführung folgender chirurgischer Eingriffe im Kopf- und Halsbereich soll eine perioperative Antibiotikaphylaxe eingesetzt werden: – Neck-Dissection (bei kontaminiertem Tumor oder mit Pharynxeröffnung) – Laryngektomie – Mastoidektomie bei entzündetem Situs – Komplexe Septorhinoplastiken mit Knochen- oder Knorpeltransplantation – Schädelbasischirurgie mit Duraeröffnung (Fronto- und Laterobasis) – Definierte sauber-kontaminierte Kopf-Hals-Operationen – (saubere Eingriffe mit Prothesenimplantation)* – (Revisionen von NNH-Operationen)*
Qualität der Evidenz	1a–1b (Evidenzsynthese aus RCT)
Literatur	Patel et al. 2018 [2]
Konsensstärke: 100 %	
*Im Gegensatz zur Tabelle in der Leitlinie ist die irreführende Wortwahl bei der Empfehlung für eine PAP bei sauberen Eingriffen mit Prothesenimplantation in Klammern gesetzt. Anstatt Prothese wäre hier Implantat passender. Zudem ist die Empfehlung zur PAP bei NNH-Revisionen in Klammern gesetzt. Die Empfehlung trifft auch hier nur auf Szenarien mit Gefahr der Duraeröffnung zu (s. auch kritische Hinweise zur Leitlinie) NNH Nasennebenhöhlen, PAP perioperative Prophylaxe, RCT randomisierte kontrollierte Studie	

Tab. 5 Indikation für eine PAP. (Tabelle aus: [20])	
EK	Bei der Versorgung mit einem Cochleaimplantat soll eine perioperative Antibiotikaphylaxe durchgeführt werden. (Einmalgabe; AWMF-LL 017/071)
Konsensstärke: 100 %	
AWMF-LL Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V., EK Expertenkonsens, PAP perioperative Antibiotikaphylaxe	

gilt ebenso für weitere Eingriffe wie Thyroidektomien oder auch Speicheldrüsenoperationen (Tab. 6).

Kasuistik 5: Stapesoperation

Bei einer 40-jährigen Frau besteht eine langsam **progrediente Schwerhörigkeit** auf beiden Ohren. Das Audiogramm zeigt beidseits eine Carhart-Senke im Audiogramm mit einer Schallleitungs-komponente von 20 dB. Es wird die Indikation zur **Tympanoskopie** mit Implantation einer Stapesprothese gestellt. Intraoperativ zeigt das Mittelohr **mehrere Otokleroseherde** und einen fixierten Stapes, sodass eine Stapesprothese eingesetzt wurde.

Empfehlung. Bei der Stapesplastik ist keine PAP indiziert, da es sich um einen sauberen Mittelohreingriff handelt. Dies gilt eben-

so für weitere otologische Operationen wie Tympanoplastiken (Tab. 7). Bei potenziell kontaminierten otologischen Operationen wie Cholesteatomentfernungen sollte eine PAP gegeben werden (Tab. 8).

Kritische Anmerkungen zur Leitlinie

Vonseiten der Delegierten der DGHNO bestehen einige kritische Anmerkungen zur Leitlinie. Diese sind größtenteils auf der Art der eingeschlossenen Studien zu begründen, die durch das RKI bewertet wurden. So sind auch einige der wenigen überhaupt vorhandenen randomisierten kontrollierten Studien für die Empfehlungen zugelassen worden. Dies trifft u. a. auf die Studie von Lehmann et al. zu, die eindeutig beschreibt, dass bei einer funktionellen Nasennebenhöhlenoperation eine perioperative Antibiotikaphylaxe nicht indiziert ist. Dies trifft auch auf Revisionen ohne Eröffnung der Schädelbasis zu. Das Infektionsrisiko ist bei Revisionen nicht höher. Im Fall einer **Schädelbasisverletzung** oder **Duraeröffnung** ist in allen Fällen eine Antibiotikagabe indiziert. Ein zweiter kritischer Punkt ist die Wortwahl der „soll“-Empfehlung zur perioperativen Antibiotikagabe bei der Einlage von „Prothesen“. Während dies auf Prothesen in anderen Körperregionen (z. B. Knieprothesen) zutrifft, gibt es für die Einlage von **Ohrprothesen** keine Evidenz, die dies unterstreicht. Sowohl bei der Stapes- als auch bei Tympanoplasti-

Tab. 6 Indikation gegen eine PAP. (Originaltabelle mit Ergänzungen. Modifizierte Tabelle, aus: [20])	
Empfehlungs-grad A↑↑	Bei der Durchführung folgender Kopf-, Halsoperationen und chirurgischer Eingriffe soll keine perioperative Antibiotikaphylaxe eingesetzt werden: – Saubere Operationen und Eingriffe Adenotomie – Tonsillektomie, Tonsillotomie – Thyreoidektomie und Parathyreoidektomie – Speicheldrüsenoperationen – Lymphadenektomie, Neck-Dissections ohne Pharynxeröffnung – Mastoidektomie bei reizlosem Mastoid – Halszysten
Qualität der Evidenz (Oxford Center)	1a–1b (Evidenzsynthese aus RCT) [2] ⊕⊕⊕: moderat Chirurgische Wundinfektion bei sauberen Kopf-Hals-Operationen (1 RCT): kein statistisch signifikanter Effekt (RR 0,35 [95 %-KI: 0,07–1,77]) [3]
Literatur	Patel et al. 2018 [2], Shkedy et al. 2018 [3]
Konsensstärke: 100 %	
95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall, RR relatives Risiko, PAP perioperative Prophylaxe, RCT randomisierte kontrollierte Studie	

Tab. 7 Indikation gegen eine PAP ^a . (Modifizierte Tabelle aus: [20])	
Empfehlungs-grad A↑↑	Bei der Durchführung folgender otologischer Operationen und Eingriffe soll keine perioperative Antibiotikaphylaxe eingesetzt werden: – Saubere otologische Operationen – Stapedektomie – Stapesplastik mit Prothesenimplantation – Tympanoplastik mit Prothesenimplantation
Qualität der Evidenz (Oxford Center)	1a–1b (Evidenzsynthese aus RCT) [2] ⊕⊕⊕: moderat Chirurgische Wundinfektion bei sauberen Kopf-Hals-Operationen (1 RCT): kein statistisch signifikanter Effekt (RR 0,35 [95 %-KI: 0,07–1,77]) [3]
Literatur	Patel et al. 2018 [2], Shkedy et al. 2018 [3]
Konsensstärke: 100 %	
^a Zur Klarstellung ist hier im Gegensatz zur Leitlinie hinter „Tympanoplastik“ und „Stapesplastik“ noch „mit Prothesenimplantation“ ergänzt 95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall, RR relatives Risiko, PAP perioperative Prophylaxe, RCT randomisierte kontrollierte Studie	

Tab. 8 Indikation für eine PAP ^a . (Modifizierte Tabelle, aus: [20])	
Empfehlungs-grad B↑	Bei der Durchführung folgender chirurgischer Eingriffe im Kopf- und Halsbereich sollte eine perioperative Antibiotikaphylaxe durchgeführt werden: – Sauber-kontaminierte otologische Operationen (z. B. Cholesteatomoperationen mit Otorrhö)
Qualität der Evidenz (Oxford Center)	1a–2b (nur zum Teil aus RCT)
Literatur	Patel et al. 2018 [2]
Konsensstärke: 100 %	
^a Im Gegensatz zum Original werden die sauber-kontaminierten Operationen noch weiter beschrieben. Die Eingriffe mit Schädelbasisdarstellung wurden entfernt PAP perioperative Prophylaxe, RCT randomisierte kontrollierte Studie	

ken Typ 3 ist keine perioperative Antibiotikaphylaxe indiziert. Die Indikation zur perioperativen Antibiotikaphylaxe gilt nur für chirurgisch eingebrachte dauerhaft im Körper verweilenden „Implantate“ (z. B. Cochleaimplantat, aktives Mittelohrimplantat, Zungenschrümmacher). Drittens muss die Neck-Dissection differenzierter betrachtet werden als es die Empfehlungskästen zulassen. Lymphknotenexstirpationen oder **selektive Neck-Dissections** (selbst der Level I–VI) sind saubere Eingriffe, die keine perioperative Antibiotikaphylaxe erhalten. Der Zusatz, dass bei Eingriffen über „10 cm²“ eine perioperative Antibiotikaphylaxe indiziert ist,

steht hierzu im Gegensatz und sollte kritisch gesehen werden. Auch **erweiterte Neck-Dissections** (modifiziert radikale, radikale) sind definitionsgemäß als sauber anzusehen, wenn der Pharynx nicht eröffnet ist und eine Kontamination durch Tumor nicht vorhanden ist. Eine PAP bei Neck-Dissection ist lediglich bei z. B. durch Tumor kontaminierten Hälsen (nekrotischer cN3b-Hals usw.) indiziert bzw. bei einer Pharynxeröffnung mit Durchbruch nach zervikal.

► Merke

Die 3 kritischen Anmerkungen der DGHNO-Delegierten betreffen die PAP bei NNH-Revisionen, Tympanoplastiken mit Protheseneinlage und Neck-Dissection.

Fazit für die Praxis

- Die Indikation zu einer perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP) sollte immer kritisch bedacht und das Risiko einer postoperativen Wundinfektion gegen das der Entwicklung von Resistenzen und Antibiotikanebenwirkungen abgewogen werden.
- Die Empfehlungen orientieren sich an den Kontaminationsklassen: unkomplizierte und/oder saubere Eingriffe, komplexe und/oder kontaminierte Eingriffe und Chirurgie bei Kopf-Hals-Karzinomen.
- Die Dauer der PAP ist auf maximal 24 h zu begrenzen.
- Im HNO-Bereich müssen sowohl aerobe als auch anaerobe Bakterien als Auslöser einer postoperativen Wundinfektion („surgical site infection“, SSI) in Betracht gezogen werden.
- Aufgrund des zu erwartenden Keimspektrums werden für die PAP im Kopf-Hals-Bereich primär Aminopenicilline plus β -Laktamase-Inhibitoren und Cephalosporine eingesetzt.
- Die bessere Knochengängigkeit von Aminopenicillinen/ β -Laktamase-Inhibitor-Kombinationen gegenüber Clindamycin spricht darüber hinaus für deren primären Einsatz.
- Clindamycin sollte aufgrund geringerer Effektivität und zunehmender Resistenzraten bei Penicillinallergie nicht mehr als Alternativpräparat eingesetzt werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Sarina K. Müller

Hals-Nasen-Ohrenklinik, Kopf- und Halschirurgie, Universitätsklinik Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) Waldstraße 1, 91054 Erlangen, Deutschland
Sarina.Mueller@uk-erlangen.de

Förderung. Es wurden keine Förderungen erhalten.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. S.K. Müller: A. Finanzielle Interessen: Übernachtungskosten für Leitlinienkonferenz. – B. Nichtfinanzielle Interessen: HNO-Uniklinik Erlangen, geschäftsführende Oberärztin, seit 01.04.2025 Chefärztin | Stellvertretende Vorsitzende AG Hygiene und Infektiologie DGHNO. B. Hofauer: Finanzielle Interessen: Forschungsförderung: Forschungsförderung durch die kostenfreie Bereitstellung von Gerätschaften durch die Firma iThera Medical. | Finanzielle Forschungsförderung durch die Firmen Inspire Medical Systems (als Co-Antragssteller), Takeda, Sutter Medizintechnik (als Co-Antragssteller), CSL Behring, GlaxoSmithKline. | Referentenhonorar/ Reisekostenerstattung als passiver Important Teilnehmer: Erstattung von Reise- und Übernachtungskosten, Teilnehmergebühren und Honorare für Referententätigkeiten von der Firma Inspire Medical Systems und der Firma MED-EL. | Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger o.ä.: Beratungstätigkeit für die Firma Inspire Medical Systems. | Ich, mein Ehe-/Partner od. Kind(er) halten Patent/ Geschäftsanteile/Aktien o.ä. an einer im Bereich der Medizin aktiven Firma: Aktien der Firma BioNTech. | Nichtfinanzielle Interessen: Aktuell Tätigkeit als Klinikdirektor

der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Medizinischen Universität Innsbruck | Schriftführer der AG Ultraschall und Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde | Vorstandsmitglied der AG Speicheldrüsen- und Schilddrüsenerkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Die ethischen Richtlinien wurden eingehalten.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die nicht-kommerzielle Nutzung, Vervielfältigung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die Lizenz gibt Ihnen nicht das Recht, bearbeitete oder sonst wie umgestaltete Fassungen dieses Werkes zu verbreiten oder öffentlich wiederzugeben. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Literatur

1. Lehmann A, Raquib A, Siddiqi SH et al (2021) Prophylactic antibiotics after endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled noninferiority clinical trial. *Int Forum Allergy Rhinol* 11(7):1047–1055. <https://doi.org/10.1002/alr.22756>
2. Patel PN, Jayawardena ADL, Walden RL, Penn EB, Francis DO (2018) Evidence-based use of perioperative antibiotics in otolaryngology. *Otolaryngol Head Neck Surg* 158:783–800
3. Shkedy Y, Stern S, Nachalon Y, Levi D, Menasherov I et al (2018) Antibiotic prophylaxis in clean head and neck surgery: A prospective randomised controlled trial. *Clin Otolaryngol* 43:1508–1512
4. Behnke M, Aghdassi SJ, Hansen S, Peña Diaz LA, Gastmeier P et al (2017) The prevalence of nosocomial infection and antibiotic use in German hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 114(50):851–857
5. KRINKO (2018) Prävention postoperativer Wundinfektionen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. *Bundesgesundheitsbl* 61:448–473
6. Eckmann C, Kramer A, Assadian O et al (2022) Clinical and economic burden of surgical site infections in inpatient care in Germany: A retrospective, cross sectional analysis from 79 hospitals. *PLoS One* 17(12):e0275970
7. Kunz R, Burnand B, Schünemann HJ (2008) Das GRADE-System: Ein internationaler Ansatz zur Vereinheitlichung der Graduierung von Evidenz und Empfehlungen in Leitlinien. *Der Internist* 49:673–680
8. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG et al (2013) Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm* 70(3):195–283
9. Cannon RB, Houlton JJ, Mendez E, Futran ND (2017) Methods to reduce postoperative surgical site infections after head and neck oncology surgery. *Lancet Oncol* 18:e405–413
10. Poorten VV, Uyttebroeck S, Robbins KT, Rodrigo JP, de Bree R et al (2020) Perioperative antibiotics in clean contaminated head and neck surgery: A systematic review and meta-analysis. *Adv Ther* 37:1360–1380
11. Becker GD, Parell GJ (1979) Cefazolin prophylaxis in head and neck cancer surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 88:183–186
12. Iocca O, Copelli C, Ramieri G et al (2022) Antibiotic prophylaxis in head and neck cancer surgery: Systematic review and Bayesian network meta-analysis. *Head Neck* 44:254–261
13. Cohen LE, Finnerty BM, Golas AR et al (2016) Perioperative antibiotics in the setting of oropharyngeal reconstruction: less is more. *Ann Plast Surg* 76:663–667

14. Langerman A, Ham SA, Pisano J, Pariser J, Hohmann SF et al (2015) Laryngectomy complications are associated with perioperative antibiotic choice. *Otolaryngol Head Neck Surg* 153:60–68
15. Callender DL (1999) Antibiotic prophylaxis in head and neck oncologic surgery: the role of Gram negative coverage. *Int J Antimicrob Agents* 12:21–27
16. Johnson JT, Kachman K, Wagner RL, Myers EN (1997) Comparison of ampicillin/sulbactam versus clindamycin in the prevention of infection in patients undergoing head and neck surgery. *Head Neck* 19:367–371
17. Weber RS, Raad I, Frankenthaler R, Hankins P, Byers RM et al (1992) Ampicillin-Sulbactam vs clindamycin in head and neck oncologic surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 118:1159–1163
18. ARS 2023: <https://ars.rki.de/Content/Database/Main.aspx> (Letzter Zugriff am: 02.06.2024)
19. Thabit AK, Fatani DF, Bamakhrama MS et al (2019) Antibiotic penetration into bone and joints: An updated review. *Int J Infect Dis* 81:128–136
20. Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e. V. (ed) (2024) S3-Leitlinie Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaprophylaxe, Aktualisierung 2024. Langversion, 5.0. AWMF-Register Nr. 067-009. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/067-009>. Accessed 27.9.2025
21. Charneski L, Deshpande G, Smith SW (2011) Impact of an antimicrobial allergy label in the medical record on clinical outcomes in hospitalized patients. *Pharmacotherapy* 31:742–747
22. West RM, Smith CJ, Pavitt SH et al (2019) "Warning: allergic to penicillin": Association between penicillin allergy status in 2.3 million NHS general practice electronic health records, antibiotic prescribing and health outcomes. *J Antimicrob Chemother* 74:2075–2082
23. Trubiano JA, Vogrin S, Chua KYL et al (2020) Development and Validation of a Penicillin Allergy Clinical Decision Rule. *JAMA Intern Med* 180(5):745–752. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0403>
24. Jerchow E, Lin RY, Scaperotti MM, McGinn AP (2014) Fatal anaphylaxis in the United States 1999–2010: temporal patterns and demographic associations. *J Allergy Clin Immunol* 134:1328–1338
25. Blumenthal KG, Wickner PG, Hurwitz S, Pricco N, Nee AE et al (2017) Tackling inpatient penicillin allergies: assessing tools for antimicrobial stewardship. *J Allergy Clin Immunol* 140:154–161
26. Klimek L, Merk HF, Dickel H, Brockow K (2022) Vermutete Penicillinallergie - De-Labeling als wichtige Aufgabe für das Antibiotika-Stewardship (Medizinreport). *Dtsch Arztebl* 119:A868–A871
27. Rüggeberg A, Lommel K, Tiedt N, Nickel E (2025) Single-shot perioperative antibiotic prophylaxis in patients with a history of penicillin allergy: An algorithm for the safe administration of cefuroxime. *Dtsch Arztebl Int* 122:517–522
28. Wijnakker R, Van Maaren MS, Bode LGM et al (2023) The Dutch working party on antibiotic policy (SWAB) guideline for the approach to suspected antibiotic allergy. *Clin Microbiol Infect* 29:863–875
29. SAAGAR. South Australian expert Advisory Group on Antimicrobial Resistance (SAAGAR) (2021) Surgical Antimicrobial Prophylaxis Prescribing Guideline - Version 3.0. Government of South Australia. <https://www.sahealth.sa.gov.au/>. Accessed 20.12.2025
30. Vila PM, Zenga J, Fowler S, Jackson RS (2017) Antibiotic prophylaxis in clean-contaminated head and neck surgery: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 157:580–588
31. Aboltins CA, Tan TL, Townsend R, Turner D. QUESTION 2: What are the appropriate weight-adjusted prophylactic antibiotic dosages? International Consensus Meeting in Philadelphia 2018; Sectio 1 - Part II: 294–295.
32. Rosengren H, Heal C, Buttner PG (2018) Effect of a single prophylactic preoperative oral antibiotic dose on surgical site infection following complex dermatological procedures on the nose and ear: A prospective, randomised, controlled, double-blinded trial. *BMJ Open* 8(4):e020213
33. Rosengren H, Heal C, Buttner PG (2019) Effect of a Single Preoperative Dose of Oral Antibiotic to Reduce the Incidence of Surgical Site Infection Following Below-knee Dermatological Flap and Graft Repair. *Dermatology Practical and Conceptual*

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.



CME-Punkte sammeln in 3 Schritten

Als Zeitschriftenabonnent*in stehen Ihnen unter www.SpringerMedizin.de/cme alle zertifizierten Fortbildungskurse Ihrer Zeitschrift zur Verfügung.

So einfach sammeln Sie CME-Punkte:

➤ Registrieren

Um CME-Fortbildungen bearbeiten zu können, müssen Sie sich einmalig unter www.springermedizin.de/register registrieren. Bitte geben Sie bei der Registrierung die Lieferadresse Ihrer abonnierten Zeitschrift an, damit die Angaben Ihres Online-Accounts mit den Angaben Ihres Zeitschriften-Abonnements übereinstimmen. Die CME-Beiträge werden anschließend automatisch freigeschaltet.

➤ Beitrag auswählen

Sobald Sie sich mit Ihren Zugangsdaten angemeldet haben, können Sie auf www.SpringerMedizin.de/cme die gewünschten CME-Kurse Ihrer Zeitschrift nutzen. Die Kurse können jederzeit unterbrochen und später fortgesetzt werden.

➤ CME-Punkte sammeln

Zu jedem Fortbildungskurs gehört ein Fragebogen mit 10 CME-Fragen. Mit 7 richtigen Antworten haben Sie bestanden und erhalten umgehend eine Teilnahmebescheinigung!

Teilnehmen und weitere Informationen unter:

www.SpringerMedizin.de/cme

Unser Tipp: Noch mehr Fortbildung bieten die e.Med-Kombi-Abos. Hier stehen Ihnen die CME-Kurse der Fachzeitschriften von Springer Medizin in elektronischer Form zur Verfügung. Auf Wunsch erhalten sie mit den e.Med-Kombi-Abos außerdem eine gedruckte Fachzeitschrift Ihrer Wahl.

Testen Sie e.Med kostenlos und unverbindlich!

Jetzt informieren unter

www.springermedizin.de ⇒ „Abo-Shop“

oder telefonisch unter 0800-77 80 777

(Montag bis Freitag, 10 bis 17 Uhr)



Zur S3-Leitlinie „Perioperative und periinterventionelle Antibiotikaprophylaxe“

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf www.springermedizin.de/kurse-hno-zeitschrift

? Wundinfektionen spielen im HNO-Bereich eine wichtige Rolle. Sie können den Krankenhausaufenthalt verlängern und die Morbidität sowie Mortalität erhöhen. Allerdings können Antibiotikagaben auch Nebenwirkungen haben.

- Aufgrund der Infektionsgefahr sollte bei jeder Operation eine perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) eingesetzt werden.
- Der HNO-Bereich ist gut durchblutet – eine PAP ist nicht indiziert.
- Eine PAP sollte kritisch diskutiert werden (Vorteile vs. Nachteile)
- Von den Empfehlungen der Leitlinie darf nicht abgewichen werden.
- Antibiotikaresistenzen treten in der heutigen Zeit nicht mehr auf, da neue Antibiotika verwendet werden.

? Eine perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) ist definitionsgemäß ...

- eine Antibiotikatherapie (60)–30 min vor Schnitt.
- eine Antibiotikatherapie (60)–30 min vor Schnitt bis 2 Tage nach der Operation.
- eine Antibiotikatherapie (60)–30 min vor Schnitt bis 3 Tage nach der Operation.
- eine Antibiotikatherapie (60)–30 min vor Schnitt bis 5 Tage nach der Operation.
- eine Antibiotikatherapie (60)–30 min vor Schnitt bis 7 Tage nach der Operation.

? Eine 46-jährige Patientin präsentiert sich mit einer Struma nodosa beidseits in der B-Bild-Sonographie (TIRADS 4 [Thyroid Imaging Reporting and Data System] beidseits). Szintigraphisch sind die Knoten beidseits kalt. Es besteht die Indikation zur Thyreoidektomie beidseits. Als Vorerkrankung besteht bei der Patientin ein metabolisches Syndrom. 7 Tage vor der Operation hatte sie leichtes Nasenlaufen.

- Bei dieser Patientin ist eine perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) mit Ampicillin/Sulbactam aufgrund der Thyreoidektomie indiziert.
- Bei dieser Patientin ist eine PAP mit Clindamycin aufgrund der Thyreoidektomie indiziert.
- Bei dieser Patientin ist keine PAP mit Ampicillin/Sulbactam aufgrund der Thyreoidektomie indiziert, sondern wegen des Nasenlaufens vor der Operation.
- Bei dieser Patientin ist keine PAP mit Ampicillin/Sulbactam aufgrund der Thyreoidektomie indiziert.
- Bei dieser Patientin ist keine PAP mit Ampicillin/Sulbactam aufgrund der Thyreoidektomie indiziert, sondern wegen des metabolischen Syndroms.

? Bei einer 56-jährigen Patientin wird ein Cholesteatom auf der linken Seite diagnostiziert und eine Tympanoplastik indiziert. Das Ohr der Patientin zeigt

eine fötide Otorrhö seit 6 Monaten. In der Ohrmikroskopie ist ein Signalpolyp sichtbar. Im extern erfolgten Abstrich ergab sich kein Anhalt für *Pseudomonas aeruginosa*.

- Bei dieser Patientin ist als 1. Wahl eine perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) mit Cefazolin indiziert.
- Bei dieser Patientin ist als 1. Wahl eine PAP mit Ampicillin/Sulbactam indiziert.
- Bei dieser Patientin ist als 1. Wahl eine PAP mit Clindamycin indiziert.
- Bei dieser Patientin ist als 1. Wahl eine PAP mit Piperacillin/Tazobactam indiziert.
- Bei dieser Patientin ist keine PAP indiziert.

? Bei einem 80-jährigen Patienten besteht der hochgradige Verdacht auf ein Larynxkarzinom im Stadium cT4a cN2b cM0. In der Panendoskopie wird die Diagnose G3-Plattenepithelkarzinom histologisch gesichert. Die interdisziplinäre Tumorkonferenz empfiehlt eine Laryngektomie mit Neck-Dissection beidseits.

- Bei dem Patienten ist keine perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) indiziert.
- Bei dem Patienten ist eine PAP mit Cefuroxim und Metronidazol 1. Wahl.
- Bei dem Patienten ist eine PAP mit Ampicillin/Sulbactam 1. Wahl.
- Bei dem Patienten ist eine PAP mit Ampicillin/Sulbactam und Metronidazol 1. Wahl.
- Bei dem Patienten ist eine PAP mit Levofloxacin 1. Wahl.

Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer“ gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit 3 Punkten (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Anerkennung in Österreich: Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013).

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med- und e.Dent-Abonnenten.

? Bei einem 41-jährigen Patienten ist ein Larynxkarzinom im Stadium cT4a cN1 cM0 histologisch gesichert. Die interdisziplinäre Tumorkonferenz empfiehlt auch hier eine Laryngektomie mit Neck-Dissection beidseits. Die Op.-Dauer beträgt nach mehrmaligen Schnellschnitten 6 h.

- ☐ Bei dem Patienten ist eine einmalige Gabe der PAP (60)–30 min vor der Operation indiziert.
- ☐ Bei dem Patienten kann die perioperative Antibiotikaphylaxe (PAP) ein zweites Mal gegeben werden, d.h. intra- bzw. postoperativ.
- ☐ Bei dem Patienten kann die PAP für 3 Tage weitergegeben werden.
- ☐ Bei dem Patienten kann die PAP für 5 Tage weitergegeben werden.
- ☐ Bei dem Patienten kann die PAP für 7 Tage weitergegeben werden.

? Bei einer 24-jährigen Patientin besteht die Indikation zu einer erweiterten Septumkorrektur mit Konchotomie beidseits. Die Patientin hatte vor 2 Jahren einen Unfall mit Nasentrauma und hat seitdem einen Septumquerstand nach rechts.

- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP) mit Cefazolin, da das Septum von der Spina nasalis anterior abgelöst werden muss.
- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer PAP mit Ampicillin/Sulbactam, da das Septum von der Spina nasalis anterior abgelöst werden muss.
- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer PAP mit Clindamycin, da es sich um einen Eingriff am Knorpel handelt.
- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer PAP mit Cefazolin, da es sich um einen Zustand nach einem Unfall handelt.
- ☐ Bei der Patientin besteht keine Indikation zu einer PAP.

? Bei einer 51-jährigen Patientin besteht eine Lymphadenitis colli beidseits. Die Serologie war unauffällig. Bei Persistenz nach einer Antibiose besteht die Indikation zur Lymphknotenexstirpation im Sinne einer selektiven Neck-Dissection.

- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP), da es sich potenziell um einen malignen Befund handelt.
- ☐ Bei der Patientin besteht die Indikation zu einer PAP, da es sich um einen Halseingriff handelt.
- ☐ Bei der Patientin besteht keine Indikation zu einer PAP, da die Patientin bereits eine Antibiose erhalten hat.
- ☐ Bei der Patientin besteht keine Indikation zu einer PAP, da es sich um einen sauberen Eingriff handelt.
- ☐ Bei der Patientin besteht keine Indikation zu einer PAP, da die Patientin das 60. Lebensjahr noch nicht überschritten hat.

? Ein 52-jähriger Patient stellt sich mit einer posterioren Rhinorrhö und Druck über den Siebbeinzellen beidseits vor. Der Patient hatte vor 8 Jahren bereits eine Pansinusoperation beidseits. In der Computertomographie(CT)-Untersuchung zeigt sich eine Verschattung beider Kieferhöhlen, beider Siebbeine, der rechten Stirnhöhle und der linken Keilbeinhöhle. Intraoperativ wird die Schädelbasis dargestellt. Es kommt zu keinem Knochendefekt, und die Dura bleibt verschlossen.

- ☐ Es besteht die Indikation zu einer perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP), da es sich um einen Revisionseingriff mit Darstellen der Schädelbasis handelt.
- ☐ Es besteht die Indikation zu einer PAP, da es sich um eine chronische Entzündungsreaktion in der Nähe des Gehirns handelt.
- ☐ Es besteht die Indikation zu einer PAP, da es sich um eine beidseitige Erkrankung handelt.
- ☐ Es besteht keine Indikation zu einer PAP.
- ☐ Es besteht nur dann eine Indikation zu einer PAP, wenn der Patient bereits eine Meningitis in der Vorgeschichte hatte.

? Bei einer 85-jährigen Patientin wird die Indikation zu einer Implantation eines Cochleaimplantats rechtsseitig bei sensorineuraler Schwerhörigkeit bis 85 dB und einem Einsilberversständnis von 30 % gestellt.

- ☐ Es besteht keine Indikation zu einer perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP), da es sich um einen sauberen Eingriff handelt.
- ☐ Es besteht eine Indikation zu einer PAP, wenn es zu einem Gusher-Phänomen kommt.
- ☐ Es besteht eine Indikation zu einer PAP, da es sich um ein Einbringen eines chirurgisch dauerhaft im Körper verweilenden Implantats handelt.
- ☐ Es besteht keine Indikation zu einer PAP, da die Patientin vor der Operation gegen Pneumokokken geimpft wurde.
- ☐ Es besteht eine Indikation zu einer PAP, da die Patientin das 85. Lebensjahr überschritten hat.