

Pneumologie 2016 · 13:331–337
 DOI 10.1007/s10405-016-0057-y
 Online publiziert: 13. Juli 2016
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Redaktion

J. Lorenz, Lüdenschied
 J. F. Meyer, München



H. von Baum¹ · H. Bracht²

¹ Institut für Med. Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

² Klinik für Anästhesiologie, ABS Experte DGKH, Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Antibiotic Stewardship – Klinische Infektiologie auf der Intensivstation

ABS-Programme im Krankenhaus haben das Ziel, die Qualität der Verordnung von Antinfektiva bezüglich der Auswahl der Substanzen, Dosierung, Applikation und Anwendungsdauer kontinuierlich zu verbessern, um beste klinische Behandlungsergebnisse unter Beachtung einer Minimierung von Toxizität für den Patienten sowie von Resistenzentwicklung und Kosten zu erreichen [5].

Obwohl die positiven Effekte eines Antibiotic Stewardships (ABS) zwischenzeitlich in vielen Publikationen beschrieben und bestätigt wurden, zeigte eine Umfrage unter 355 deutschen Intensivstationen (ICU), dass grundlegende Maßnahmen wie Beschäftigung eines Infektiologen oder standardisierte Analysen von Antibiotikaverbrauch und bakteriellen Resistenzstatistiken nur selten umgesetzt wurden [4, 6, 12].

Klinische Infektiologie auf der ICU ist stets interdisziplinär. Beteiligt sind neben den Intensivmedizinern und den Vertretern der belegenden Fachrichtungen idealerweise Kollegen mit guten Kenntnissen in den Bereichen Infektiologie, Medizinische Mikrobiologie, Infektionsprävention (Krankenhaushygiene) sowie klinische Pharmakologie. Oberstes Ziel ist die Optimierung der Behandlung von Infektionen und daraus resultierend ein verbessertes Therapieergebnis für den Patienten. So konnten Schuts et al. in ihrer aktuellen Metaanalyse zeigen, dass eine leitlinienkonforme empirische Therapie das relative Sterblichkeitsrisiko signifikant senkt [15]. Weitere Aspekte sind die Eindämmung bakterieller Resistenzentwicklung sowie eine Reduktion des

Antibiotikaverbrauchs und dadurch auch positive Einflüsse auf die Kostenentwicklung ([9, 11, 13]; **Abb. 1**).

Infektionsdiagnostik und Wahl des Antibiotikums

Die Ergebnisse einer guten Infektionsdiagnostik sollten dem Intensivmediziner – idealerweise zeitnah, zielgerichtet, mit vertretbarem Aufwand hinsichtlich der Belastung des Patienten (Transporte, Strahlenbelastung) und den entstehenden Kosten – folgende Fragen zum Infektionsherd und Infektionserreger beantworten können:

- Liegt überhaupt eine Infektion vor?
- Gibt es einen möglicherweise interventionell sanierbaren Infektionsfokus?

- Welcher Erreger verursacht die Infektion?

Sowie bei positivem Erregernachweis:

- Sind die nachgewiesenen Mikroorganismen ursächlich verantwortlich für die vorliegende Infektion (Kolonisation vs. Infektion)?

Es empfiehlt sich daher, festzulegen, welche diagnostischen Schritte bei welcher klinischen Verdachtsdiagnose durchzuführen sind. Neben der klinischen Evaluation, bildgebenden Verfahren und unspezifischen Infektparametern werden zunehmend Biomarker wie z. B. das Procalcitonin in diagnostische Abläufe integriert. So konnten Hohn et al. zeigen, dass der Antibiotikaverbrauch auf einer chirurgischen Intensivstation

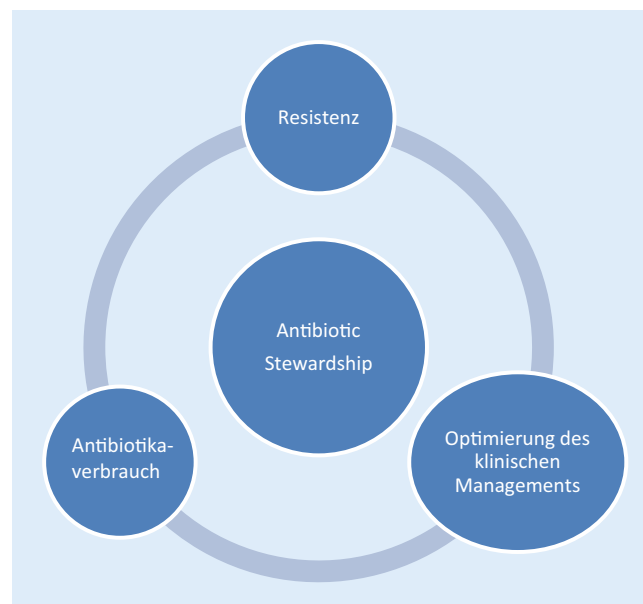


Abb. 1 ◀ Zielgrößen des Antibiotic Stewardships auf der Intensivstation

Tab. 1 Therapiedauer bei ausgewählten Infektionen und Daten für mögliche Therapieverkürzung. (Nach [7])

Infektion	Dauer (konventionell)	RCT zur Prüfung kürzerer Therapiedauer
Pneumonien		
Ambulant erworbene Pneumonie (CAP)	≥5 Tage	Ja
VAP/HAP Bakterielle Erreger außer NF NF	7 Tage 14 Tage	Ja
Pyelonephritis	14 Tage	Ja

RCT „randomized controlled trial“, *CAP* „community acquired pneumonia“, *VAP* „ventilator-associated pneumonia“, *HAP* „hospital acquired pneumonia“, *NF* non-fermentierende gram-negative Bakterien

on durch ein Procalcitonin-gesteuertes ABS-Programm um mehr als 20 % zurückging, insbesondere der Einsatz von Cephalosporinen und Chinolonen [8].

Da der mikrobiologisch/virologischen Diagnostik ein besonderer Stellenwert zukommt, muss gemeinsam mit dem zuständigen Labor festgelegt werden, welche Materialien bei welcher Verdachtsdiagnose in welchen geeigneten Probengefäßen zu entnehmen sind, und wie der Transport erfolgen muss. Zusätzlich sollten Informationen hinterlegt sein, welche Aussagekraft welches Verfahren hat, und wann mit einem Ergebnis gerechnet werden kann.

» Behandelnde Ärzte sollten immer auf schriftliche Informationen zur Therapie zugreifen können

Bei der Auswahl eines Antibiotikums wird zwischen gezielter Therapie bei bereits bekanntem Pathogen und empirischer Therapie bei unbekanntem Erreger unterschieden. Für beide Situationen sollte das Vorgehen schriftlich hinterlegt und für jeden ärztlichen Mitarbeiter jederzeit einsehbar sein. Diese Festschreibung kann in Form stationseigener Antiinfektiva-Behandlungspfade, klinikumsinterner Antiinfektiva-Leitlinien wie der Ulmer Gelben Liste oder computergestützter überregionaler Expertensysteme bestehen. Bewährt hat sich eine Aufteilung sowohl nach Erregern als auch nach klinischem Bild.

Die Therapieempfehlungen müssen in einem festgelegten Intervall vom interdisziplinären Behandlungsteam geprüft und ggf. modifiziert werden.

Applikationsart, -dauer und Dosierung von Antibiotika

Applikationsart

Die Applikationsart ist auf Intensivstationen von untergeordneter Bedeutung, da die Voraussetzungen für eine orale Therapie bei den meisten Patienten selten gegeben sind. Zudem wird bei schweren Infektionen immer die intravenöse Gabe – zumindest in den ersten 4–5 Therapietagen – empfohlen, da hier eine adäquate Pharmakokinetik und -dynamik zu erwarten sind und Faktoren wie Resorptions- und Kinetikstörungen des Gastrointestinaltrakts oder fehlende Compliance nicht berücksichtigt werden müssen.

Dauer der Therapie

Die Dauer einer Antibiotikatherapie richtet sich natürlich in erster Linie nach der Art der zu behandelnden Infektion. Dennoch konnten viele Studien zeigen, dass kürzere Therapiedauern den konventionellen Therapieansätzen mit teilweise deutlich längerer Applikationsdauer nicht unterlegen sind [3, 7]. Dies trifft auch für Erkrankungen zu, die einer sehr langen Antibiotikatherapie bedürfen, wie z. B. die Spondylodiszitis [2]. **Tab. 1** zeigt eine Auswahl relevanter Infektionen auf der Intensivstation, für die Daten aus randomisierten, kon-

trollierten Studien vorliegen, die eine kürzere Therapiedauer propagieren.

Dosierung, kontinuierliche Infusion

Keine Patientengruppe weist so hohe Änderungen im Verteilungsvolumen auf wie kritisch kranke Patienten und Schwerstverbrannte. Diese Änderungen haben direkte Auswirkungen auf die Plasmakonzentrationen der antiinfektiven Substanzen und damit auch auf die Wirkortkonzentration. Zusätzlich sind bei kritisch kranken Patienten die Eliminationsprozesse der Substanzen wie renale Clearance und hepatische Metabolisierung durch Funktionseinschränkungen dieser Organe beeinträchtigt. Außerdem verändern therapeutische Verfahren zum Organersatz wie z. B. die kontinuierliche Nierenersatztherapie die Antibiotikakonzentration. Diesen Zusammenhängen wurde in Therapieempfehlungen und Leitlinien bisher nur wenig Rechnung getragen. Betrachtet man die β -Laktamantibiotika, so muss das Ziel sein, eine möglichst hohe und lange Verweildauer der Substanzkonzentration oberhalb der minimalen Hemmkonzentration (MHK) des zu behandelnden Keims zu gewährleisten.

» Subinhibitorische Konzentrationen lassen sich durch eine kontinuierliche Antibiotikainfusion vermeiden

Höhere Plasmaspiegel lassen sich durch Therapiestrategien erreichen, die aus Erhöhungen der Einzeldosen, Verkürzung der Dosierintervalle, Verlängerung der Infusionsdauer oder aus Kombinationen der einzelnen Maßnahmen bestehen. Eine vielversprechende Therapiestrategie stellt hierbei die kontinuierliche Infusion besonders der β -Laktamantibiotika dar. Eine kontinuierliche Konzentration weit über der MHK garantiert einerseits eine effiziente Abtötungskinetik und verhindert andererseits das Entstehen von Resistenzen durch das Vermeiden von subinhibitorischen Konzentrationen (**Abb. 2**).

Die kontinuierliche Therapie scheint hier nicht nur theoretische Vorteile zu haben. Neue Studien bei kritisch kranken Patienten belegen die Sicherheit dieser Strategie gegenüber herkömmlichen Applikationsarten [1, 14]. In diesem Zusammenhang muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass für dieses Vorgehen die Kontrolle der erreichten Plasmaspiegel mandatorisch ist. Es sollte die Möglichkeit bestehen, engmaschige Spiegelkontrollen durchzuführen, weil sonst ggf. auch kontinuierlich unterhalb des erforderlichen Zielspiegels oder auch im toxischen Bereich therapiert wird.

Strukturen am Beispiel der anästhesiologischen Intensivstation Ulm

Das ABS-Kern-Team unserer ICU besteht aus Oberärzten der anästhesiologischen Intensivstation sowie Vertretern der Fachdisziplinen Infektiologie, Medizinische Mikrobiologie, Klinikhygiene und Klinische Chemie. Aktuell werden ein infektiologisch interessierter Klinikapotheker sowie eine Toxikologin in das Team integriert. Einmal wöchentlich findet eine interdisziplinäre Visite statt, in deren Verlauf alle Patienten visitiert und die mikrobiologischen Befunde sowie die antiinfektive Therapie detailliert besprochen werden.

Ggf. werden Kollegen anderer Fachabteilungen zur Diskussion direkt am Krankenbett hinzugezogen. Sehr komplexe Verläufe können zudem im Rahmen des ebenfalls einmal wöchentlich stattfindenden interdisziplinären ID-Boards des CIDC (Comprehensive Infectious Diseases Center) des Universitätsklinikums vorgestellt werden.

ABx-Programm

Neben den mittlerweile in der 11. Auflage vorliegenden Antiinfektiva-Leitlinien für Therapie und Prophylaxe des Universitätsklinikums Ulm nutzt die anästhesiologische Intensivstation auch ein von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie (DGAI) und der Universitätsklinik Charité entwickelte webbasiertes ABx-Programm. Dieses stellt in erster Linie evidenzbasierte Empfehlungen un-

Pneumologie 2016 · 13:331–337 DOI 10.1007/s10405-016-0057-y
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

H. von Baum · H. Bracht

Antibiotic Stewardship – Klinische Infektiologie auf der Intensivstation

Zusammenfassung

Durchschnittlich die Hälfte aller Patienten auf europäischen Intensivstationen (ICU) erleidet eine Infektion. Auch auf deutschen ICUs sind hierbei sowohl der Anteil multiresistenter Erreger als auch der Verbrauch von Antibiotika in den letzten Jahren angestiegen. Insbesondere die Therapie von Infektionen, die durch multiresistente Erreger verursacht sind, führt neben verlängerten Intensivaufenthalten und erhöhter Sterblichkeit der Patienten zu hohen logistischen und finanziellen Aufwendungen der Krankenhäuser. Hinzu kommt eine nur zögerliche Entwicklung neuer Antibiotika durch die pharmazeutische Industrie sowie zunehmende Lieferschwierigkeiten etablierter

Antiinfektiva. Um diesen Herausforderungen Rechnung zu tragen, erschien 2013 die S3-Leitlinie der AWMF zur Sicherung rationaler Antibiotikaawendung im Krankenhaus. Wir beschreiben einige wesentliche Aspekte des Antibiotic Stewardship (ABS) auf der ICU anhand von konkreten Beispielen, wie auf der Anästhesiologischen Intensivstation des Universitätsklinikums Ulm vorgegangen wird.

Schlüsselwörter

Intensivstation · Antibiotika · Antibiotikaresistenz · Fort- und Weiterbildung · Infektion · Rationaler Einsatz von Antibiotika

Antibiotic stewardship – Clinical infectious diseases in the intensive care unit

Abstract

On average approximately 50 % of patients treated on European intensive care units (ICU) suffer from an infection. Also on German ICUs, an increase in the prevalence of multidrug-resistant bacteria as well as the consumption of antibiotics have been noted. The treatment of infections caused by multidrug-resistant bacteria is a significant challenge as they lead to prolonged hospital stays, higher mortality and higher logistic and financial expenditure for hospitals. Further aspects are the sluggish development of new antibiotic drugs by the pharmaceutical industry and frequent problems with the delivery of established antibiotics. In meeting this challenge, the S3 guideline strategies to enhance rational

use of antibiotics in hospitals were published by the Association of the Scientific Medical Societies in Germany (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, AWMF) in 2013. In this article we describe several important aspects of an antibiotic stewardship (ABS) program in a German teaching hospital with specific examples from the ICU of the Department of Anesthesiology in the University Clinic in Ulm, Germany.

Keywords

Intensive care · Antibiotics · Antibiotic resistance · Infection · Education · Rational use of antibiotics

ter Berücksichtigung von nationalen und internationalen Leitlinien für die kalkulierte antimikrobielle Therapie zur Verfügung und transferiert diese in ein nutzerfreundliches, elektronisches Format. Das Programm liefert schnell, gezielt und aktuell Informationen zur Diagnose, Diagnoseüberprüfung, zu Therapieoptionen und zur lokalen Resistenzsituation der beteiligten Kliniken. Die eingearbeiteten Empfehlungen sollen die Grundlage für zeitnahe und adäquate Therapieentscheidungen sein, die für jeden Patienten individuell und unter Beachtung der indi-

viduellen Risiken getroffen werden müssen. Dieses Programm ist für jeden Mitarbeiter an jedem Arbeitsplatz der Klinik aufrufbar und verwendbar. Ein weiterer Vorteil des Programms liegt darin, dass sowohl regionale als auch hauseigene Leitlinien v. a. in Bezug auf die aktuelle Resistenzstatistik in das Programm implementiert werden (■ Abb. 3).

Visitenprogramm Kladder Pro®

Um Informationen zu Dauer, Umfang und Art der antiinfektiven Therapie so-

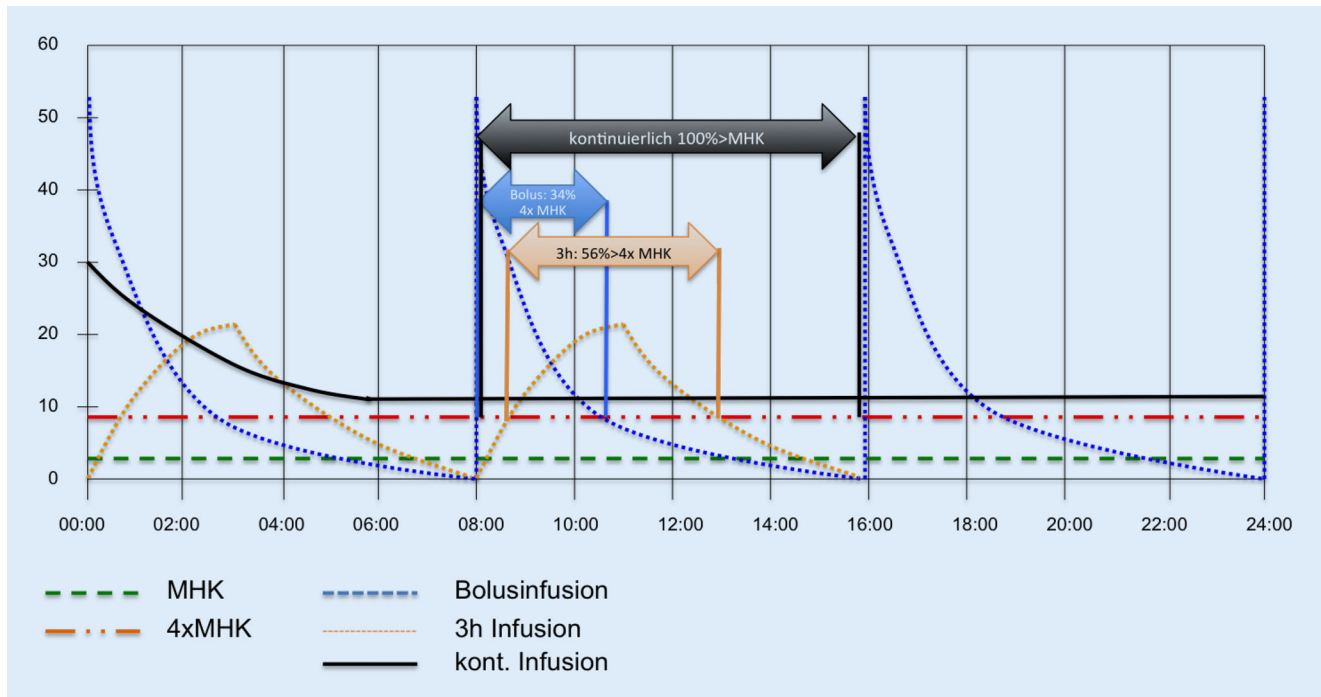


Abb. 2 ▲ Simulation von Plasmaspiegeln nach unterschiedlichen Infusionsregimen bei gleicher Gesamtdosierung. Die verlängerte Infusion ergibt nur wenig Zuwachs an Zeit über der 4-fachen MHK, während die kontinuierliche Infusion 100% der Zeit über der 4-fachen MHK gewährleistet. MHK minimale Hemmkonzentration. (Daten mit freundl. Genehmigung von Prof. Dr. Alexander Brinkmann und Dr. Otto Frey, Klinikum Heidenheim)

wie aktuellen mikrobiologischen Befunden bei jeder Visite zur Hand zur haben, wurden diese Informationen in automatisierter Art in das von der Klinik selbst entwickelte elektronische Visitenystem Kladde Pro® integriert. Hierbei handelt es sich um ein tabletgestütztes Informationssystem, welches Daten aus dem Klinikinformationssystem und dem Patient Data Management System der Station erhält und in einem der Visitenstruktur angepassten Workflow darstellt. Dies ermöglicht es, Therapieentscheidungen z. B. aufgrund mikrobiologischer Befunde nachzuvollziehen und bei Verlegung oder Entlassung des Patienten eine detaillierte Auflistung aller eingesetzten Antinfektiva schnell und unkompliziert dokumentieren und weitergeben zu können (▣ Abb. 4).

Schulung der Mitarbeiter

Am Tag der interdisziplinären Visite wird eine etwa 1-stündige Fortbildung durchgeführt, in der die aktuellsten sowie die noch nicht abgeschlossenen mikrobiologischen Befunde aller visitierten Patienten vorgestellt und die sich daraus er-

gebenden therapeutischen Konsequenzen nochmals vertieft besprochen werden. Die Teilnahme aller Ausbildungsassistenten und Studenten der Intensivstation an dieser Veranstaltung ist ausdrücklich erwünscht. Zusätzlich wird bei jeder Fortbildung ein Kurzreferat über ein curricular festgelegtes Thema gehalten und ggf. aktuelle Literatur angeboten. Neben Infektionskrankheiten und Antinfektiva werden in diesem Rahmen auch die Themen antiinfektive Diagnostik, Screeninguntersuchungen, multiresistente Erreger und krankenhaushygienische Präventionsmaßnahmen wie etwa Isolierung und persönliche Schutzausrüstung behandelt.

» Qualifizierte Weiterbildung und kontinuierliche Fortbildung des ABS-Teams sollten gefördert werden

Unbedingt förderungswürdig ist die Teilnahme von Kollegen unterschiedlicher Fachdisziplinen an den externen, strukturierten nationalen Weiterbildungsprogrammen zum Antibiotic Stewardship.

Mehrere Fachgesellschaften bieten Weiterbildungsprogramme an. Auch die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin wird ab 2016 einen Kurs für Infektionsmanagement auf Intensivstationen (IMI) organisieren. Ziel dieses Kurses ist die Weiterbildung in rationaler Antinfektivtherapie speziell in der Intensivmedizin.

Zwei exemplarische Weiterbildungsprogramme zum Antibiotic Stewardship im Internet sind zu finden unter:

<http://www.antibiotic-stewardship.de/>
<http://www.krankenhaushygiene.de/abs/>

Outcome-Parameter und Erfolgskontrolle

Neben übergreifenden Informationen wie der Sterblichkeit auf Station und der mittleren Liegedauer sollten unter anderem folgende Parameter bei der Beurteilung, wie erfolgreich das klinische Infektionsmanagement ist, berücksichtigt werden:

— Resistenzstatistik der Station im hausinternen und nationalen Vergleich, um stationsspezifische Pro-

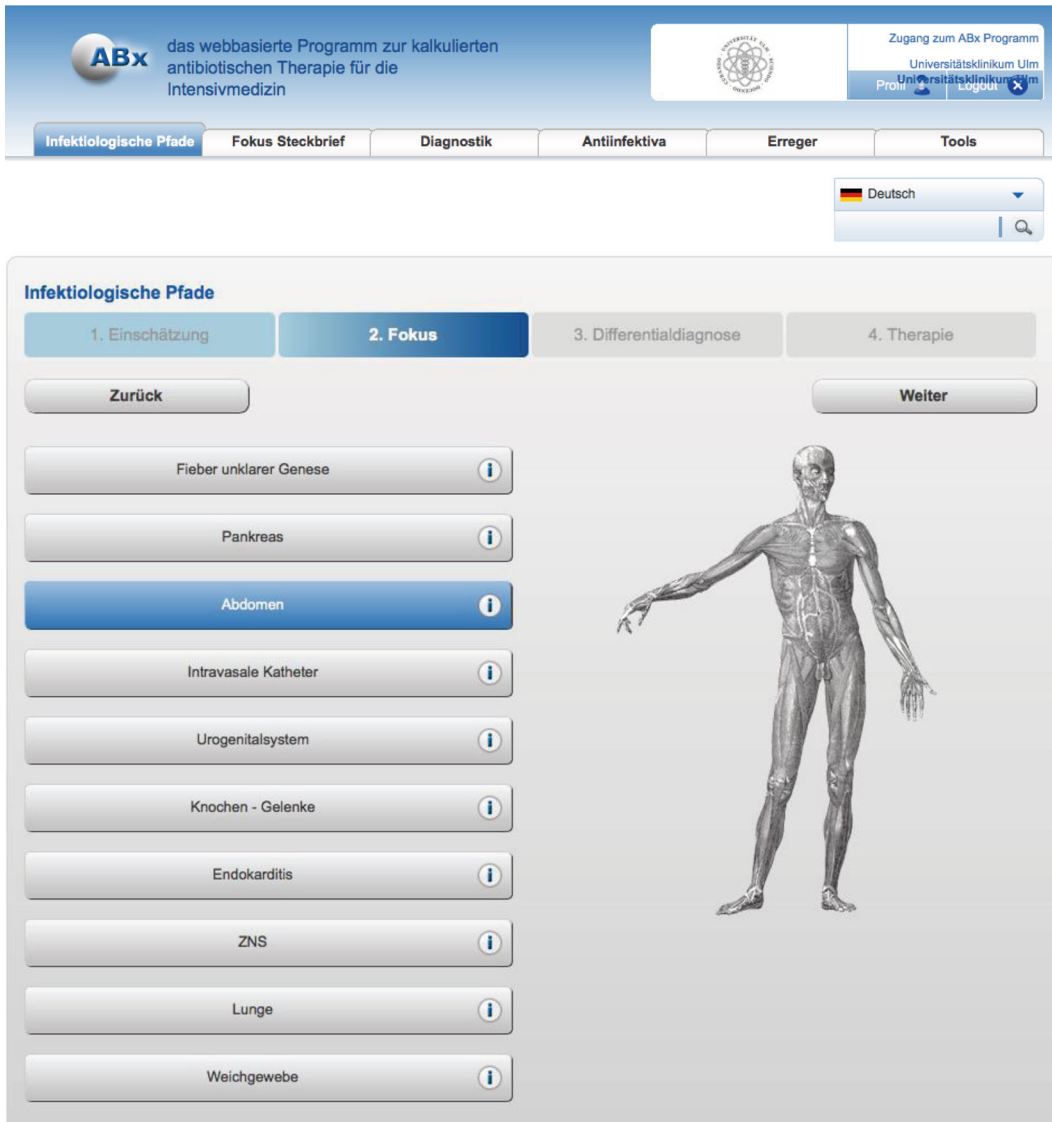


Abb. 3 ◀ ABx-Programm. Anhand von klinischen Daten und Untersuchungen kann eine fokussierte leitliniengerechte Initialtherapie vorgeschlagen werden [14] (Quelle: Charité-Universitätsmedizin Berlin, mit freundl. Genehmigung [17])

- blemkeime und Erregerhäufungen erkennen zu können
- Antiiinfektivverbrauch der Station im Vergleich zu den Vorjahren und die Bewertung von signifikanten Veränderungen bei relevanten Antiinfektiva. Dies umfasst den Verbrauch von Reserveantibiotika wie z. B. Carbapenemen und Oxazolidinonen ebenso wie den Einsatz von Antimykotika und Virustatika. Der Verbrauch muss analysiert und bewertet werden, ggf. muss die Indikationsstellung in Einzelfällen geprüft werden.
- Korrekte Dosierung von Antibiotika z. B. durch Zusammenstellung und Bewertung der Vancomycinspiegel

- Erfassung und Bewertung der Anzahl von Patienten mit nosokomialer *Clostridium-difficile*-Enteritis
- Erfassung und Analyse spezifischer nosokomialer Infektionen und deren Management z. B. venenkatheterassoziierte Bakteriämien im Hinblick auf Anwendungsraten, Katheterliegedauer und therapeutischem Vorgehen oder ventilatorassoziierte Pneumonien in Bezug auf Beatmungstage, Erregerspektrum und Dauer der antiinfektiven Therapie

Wichtig ist es, die Ergebnisse dieser Analysen regelmäßig an das ärztliche und pflegerische Stationsteam weiterzugeben, um Verständnis und Unterstützung für

die Modifikation oder Neueinführung bestimmter Maßnahmen und Therapie-strategien zu erreichen.

Perspektive

Die Vermittlung von infektiologischen Kenntnissen muss ein substantieller Teil der Ausbildung zum Intensivmediziner sein. Kadri et al. plädierten angesichts der großen Zahl von Infektionen und Antibiotikaresistenzen auf der Intensivstation, dem wachsenden Anteil immunsupprimierter Patienten und den häufigeren internationalen Krisen wie dem jüngsten Ebola-Ausbruch für ein duales Ausbildungskonzept in Intensivmedizin und Infektiologie [10].

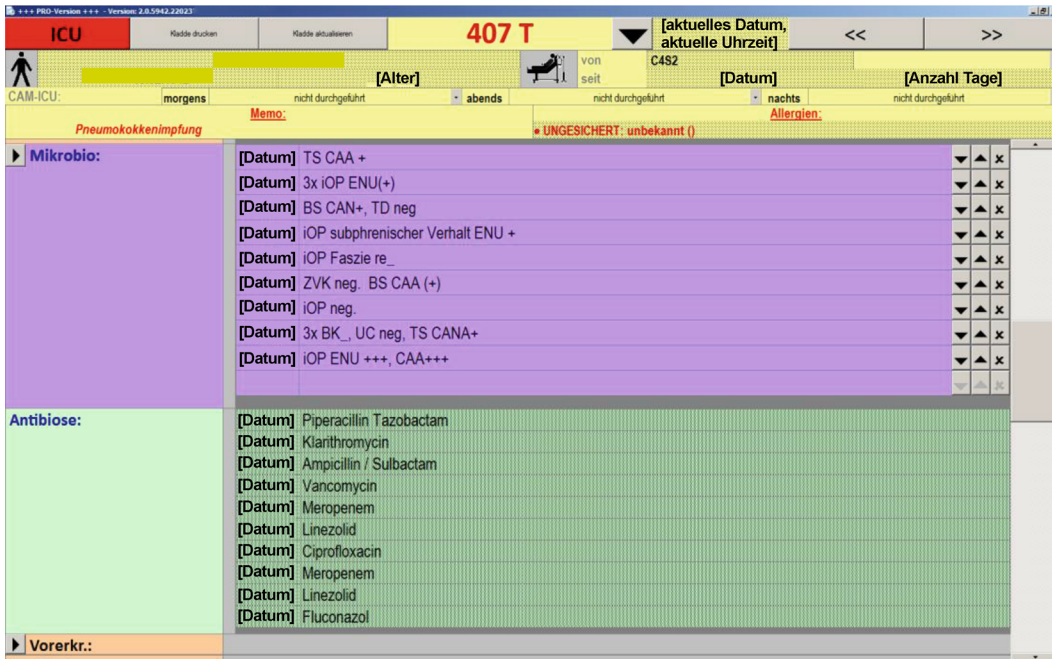


Abb. 4 ◀ Ausschnitt aus dem elektronischen Visitenprogramm Kladde Pro® (Copyright: H. Bracht, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinik Ulm). Alle mikrobiologischen Befunde sowie aktuelle und bisherige antiinfektive Therapien sind am Bettplatz auf einen Blick verfügbar. *TS* Trachealsekret, *CAA* *Candida albicans*, *iOP* intraoperativer Abstrich, *ENU* *Enterococcus faecium*, *BS* Bronchialsekret, *CAN* *Candida* species, *CANA* *Candida* non-albicans, *TD* Thoraxdrainage, *ZVK* zentraler Venenkatheter, *BK* Blutkultur, *UC* Uricult

Auch in Deutschland steigen Interesse und Teilnehmerzahlen an den Antibiotic-Stewardship-Programmen: Mehrere Hunderte Teilnehmer haben bereits komplette Weiterbildungsprogramme absolviert.

Fazit für die Praxis

- Antibiotic Stewardship ist ein wesentlicher Bestandteil im klinischen Management von Intensivpatienten und kann den Behandlungserfolg des individuellen Patienten verbessern, Resistenzentwicklungen entgegenwirken und den Antibiotikaverbrauch senken.
- Strukturen, Abläufe und Erfolgskontrollen des Programms müssen an die Gegebenheiten der eigenen Intensivstation angepasst, fortlaufend geprüft und bedarfsweise modifiziert werden.
- Besondere Bedeutung haben die qualifizierte Weiterbildung der Mitglieder des ABS-Teams, sowie die kontinuierliche Fortbildung und das Feedback von Ergebnissen an die pflegerischen und ärztlichen Mitarbeiter der Station.
- ABS ist immer interdisziplinär.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H. von Baum
 Institut für Med. Mikrobiologie und Hygiene,
 Universitätsklinikum Ulm
 Albert-Einstein-Allee 23, 89081 Ulm,
 Deutschland
 heike.von-baum@uniklinik-ulm.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H. von Baum und H. Bracht geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Adebri C, Fallani S, Cassetta MI et al (2008) Linezolid pharmacokinetic/pharmacodynamic profile in critically ill septic patients: intermittent versus continuous infusion. *Int J Antimicrob Agents* 31:122–129
2. Bernard L, Dinh A, Ghout I et al (2015) Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomized, controlled trial. *Lancet* 385:875–882
3. Chastre J, Wolff M, Fagon JY et al (2003) Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial. *JAMA* 290:2588–2598
4. Davey P, Brown E, Charani E et al (2013) Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev*

4:CD003543 doi:10.1002/14651858.CD003543.pub3

5. De With K, Allerberger F, Amann S et al (2013) S3 Leitlinie. Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika Anwendung im Krankenhaus. AWMF-Registernummer 092/001
6. Hanberger H, Antonelli M, Holmborn M et al (2014) Infections, antibiotic treatment and mortality in patients admitted to ICUs in counties considered to have high levels of antibiotic resistance compared to those with low levels. *BMC Infect Dis* 14:513
7. Hayashi Y, Paterson DL (2011) Strategies for reduction in duration of antibiotic use in hospitalized patients. *Clin Infect Dis* 52:1232–1240
8. Hohn A, Heising B, Hertel S et al (2015) Antibiotic consumption after implementation of a procalcitonin-guided antimicrobial stewardship programme in surgical patients admitted to an intensive care unit: a retrospective before-and-after analysis. *Infection* 43:405–412
9. Howard P, Pulcini C, Levy Hara G et al (2015) An international cross-sectional survey of antimicrobial stewardship programmes in hospitals. *J Antimicrob Chemother* 70:1245–1255
10. Kadri SS, Rhee C, Fortna GS, O'Grady NP (2015) Critical care medicine and infectious diseases: an emerging combined subspecialty in the United States. *Clin Infect Dis* 61:609–614
11. Lawrence KL, Kollef MH (2009) Antimicrobial stewardship in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 179:434–438
12. Maechler F, Schwab F, Geffers C et al (2014) Antibiotic stewardship in Germany: a cross-sectional questionnaire survey of 355 intensive care units. *Infection* 42:119–125
13. Nilholm H, Holmstrand L, Ahl J et al (2015) An audit-based, infectious disease specialist-guided antimicrobial stewardship program profoundly reduced antibiotic use without negatively affecting patient outcomes. *Open Forum Infect Dis* 2(2):ofv042 doi:10.1093/ofid/ofv042
14. Roberts JA, Abdul-Aziz MH, Davis JS et al (2016) Continuous versus intermittent beta-lactam infusion in severe sepsis: A meta-analysis of

individual patient data from randomized trials. Am J Respir Crit Care Med. doi:10.1164/rccm.201601-0024OC

15. Schuts EC, Hulscher ME, Mouton JW et al (2016) Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. doi:10.1016/S1473-3099(16)00065-7
16. Vincent JL, Rello J, Marshall J et al (2009) International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. JAMA 302:2323–2329
17. ABx Programm, Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin und Charite Universitätsmedizin Berlin (2016) www.dgai-abx.de. Zugriffen: Februar 2016

Pneumokokken: Impfraten bei Senioren zu gering

Ältere Menschen zwischen 60 und 64 Jahren werden – vor allem in den alten Bundesländern – zu selten gegen Pneumokokken geimpft. Die Ständige Impfkommission (STIKO) empfiehlt für Senioren ab 60 Jahren eine solche Standardimpfung. Eine neue Studie der Wissenschaftler vom Versorgungsatlas liefert eine Landkarte der Impflücken.

»Das Präventionspotenzial der Pneumokokken-Impfung bei Senioren wird zu wenig genutzt, aber regional unterschiedlich.« So lautet das Fazit der Wissenschaftler vom Versorgungsatlas in einer jetzt veröffentlichten Studie. Bei ihrer Untersuchung haben die Forscher die Behandlungsdaten von mehr als 500.000 gesetzlich Versicherten ausgewertet, die 2010 60 Jahre alt geworden waren. Das Team überprüfte, ob diese Menschen zwischen 2010 und 2014 die empfohlene Impfung gegen Pneumokokken erhalten haben.

Die Auswertung zeigt, dass am Ende des Beobachtungszeitraums im Jahr 2014 insgesamt nur 10,2 Prozent der Senioren in der untersuchten Gruppe gegen Pneumokokken geimpft war, Frauen mit 10,9 Prozent etwas häufiger als Männer (9,3 Prozent).

Wie bei anderen Impfungen sind die Raten auch bei der Pneumokokken-Impfung in den neuen Bundesländern (mit 20 bis 25 Prozent) generell höher als die in den alten (knapp 5 bis 15 Prozent). Am geringsten sind die Impfquoten im Süden und Südwesten der Republik: Baden-Württemberg (4,6%), Rheinland-Pfalz (4,7%) und Bayern (5,7%). Durchgängig höher lagen die Impfraten bei jenen Versicherten, bei denen im Laufe des Beobachtungszeitraums eine »impfrelevante« Erkrankung diagnostiziert wurde, beispielsweise eine Lungenerkrankung.

Die Forscher fanden auch moderate Unterschiede bei der Impfhäufigkeit zwischen Männern und Frauen, die größtenteils signifikant waren. Auf Bundesebene hatten Frauen eine um knapp 20 Prozent höhe-

re Chance, im Untersuchungszeitraum geimpft zu werden als Männer.

Tritt eine chronische Erkrankung auf, verdoppelt sich die Chance der betroffenen Patienten, eine Impfung zu erhalten. Liegt eine impfrelevanten Erkrankung in dieser Altersgruppe vor wirkt sich diese »doppelte Impfindikation« positiv auf die Impfquote aus.

Mögliche Ursachen. Gründe für die geringen Impfquoten lassen sich aus der Datenanalyse nicht ableiten. Allerdings liefert die Analyse der Rahmenbedingungen einige Anhaltspunkte. Die eher niedrige Impfquote bei Menschen ohne impfrelevante Erkrankungen in dieser Altersgruppe, deutet darauf hin, dass das Alter für sich genommen eher als schwächerer »Risikofaktor« eingeschätzt wird. Auch die komplexe Diskussion, welcher Impfstoff eingesetzt werden soll, könnte vielen Ärzten die Entscheidung erschweren. Nicht zuletzt geben in Einzelfällen auch die Leitlinien wissenschaftlicher Fachgesellschaften Empfehlungen zur Impfung, die teilweise von jenen der STIKO abweichen. »Hier könnte eine noch engere Abstimmung der STIKO mit den medizinischen Fachgesellschaften hilfreich sein«, erklärt Dr. Jörg Bätzing-Feigenbaum, der Leiter des Versorgungsatlas.

»Um die Impfraten zu verbessern, müssen die Zielgruppen intensiver über die Bedeutung dieser Schutzimpfung aufgeklärt werden«, betont Dr. Bätzing-Feigenbaum. »Dies dürfte am ehesten über die Ärzte gelingen, die den Gesundheitszustand ihrer Patientinnen und Patienten sowie Notwendigkeit und Risiken einer Impfung am besten einschätzen können«. Ebenso empfehlen die Wissenschaftler vom Versorgungsatlas, aufgrund der nahezu identischen Indikationen bei älteren Erwachsenen, die eine Influenza-Impfung erhalten, auch gleichzeitig den Status der Pneumokokken-Impfung abzufragen und falls indiziert die Impfung zu empfehlen.

www.versorgungsatlas.de