

Unterschiede von Kenntnissen und Selbsteinschätzung der Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung im Vergleich zu Fachärztinnen und Fachärzten der Anästhesiologie zu Fragen der Multiresistenz bakterieller Erreger und einer rationalen Antibiotikaverordnung

Ergebnisse einer infektiologischen Fragebogenstudie an deutschen Kliniken

Zusammenfassung

Hintergrund: Es liegen derzeit keine gesicherten Erkenntnisse vor, über welches anwendungsbereite Wissen zu multiresistenten Erregern (MRE) und dem rationalen Einsatz von Antibiotika Ärzt/innen und Ärzt/innen in Weiterbildung (ÄiW) im Vergleich zu Fachärzt/innen (FÄ) der Anästhesiologie verfügen.

Methodik: Im Zeitraum 6/2017 bis 11/2017 wurden Fragebögen mit jeweils 5+50 Items in 16 anästhesiologischen Hauptabteilungen einmalig gemäß der ärztlichen Teamstärke verteilt. Mit multivariaten logistischen Regressionsmodellen wurde der Einfluss des Ausbildungsstands (ÄiW vs. FÄ) auf verschiedene prädefinierte Endpunkte geprüft.

Ergebnisse: Die Rücklaufquote betrug 54% (684/1268). Bei der Interpretation der mikrobiologischen Diagnostik fühlten sich 40,4% der ÄiW und 19% der FÄ unsicher bis sehr unsicher ($p < 0,001$). Bei der Wahl des passenden Antibiotikums bestanden Unsicherheiten bei 72,2% bzw. 37,8% ($p < 0,001$), bezüglich der Festlegung von Dosis, Frequenz und Dauer der Antibiotikaverordnung bei 69,1% bzw. 36% ($p < 0,001$). 83,6% bzw. 50,6% ($p < 0,001$) schätzten ihr Wissen über die Maßnahmen eines Antibiotic Stewardship als nicht vorhanden oder gering ein. Nur 9,2% der ÄiW und 24,4% der FÄ ($p < 0,001$) bewerteten das klinikinterne Weiterbildungsangebot zum Thema der antiinfektiven Therapie als ausreichend. In den Gruppen hatten

Knowledge and self-assessment of residents in anaesthesiology concerning skills needed for rational antibiotic utilization – results of a comprehensive survey study in German hospitals

M. May · T. Hachenberg · S. Brookman-May · C. Ernst · B. Zwißler · C. Glückstein · M. Heim · J. Soukup · H. Mutlak · M. Pawlik · J. Schön · M. Kees · M. Kretzschmar · A. Freitag · M. Hübner · F. Breitner · M. Schmidt · G. Boeden · C. Schulz · G. Badelt · C. Koch · M. Sander · B. Graf · M. Zoller · K. Zacharowski · M. Jacob · MR2-Studiengruppe*

► **Zitierweise:** May M, Hachenberg T, Brookman-May S, Ernst C, Zwißler B, Glückstein C et al: Unterschiede von Kenntnissen und Selbsteinschätzung der Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung im Vergleich zu Fachärztinnen und Fachärzten der Anästhesiologie zu Fragen der Multiresistenz bakterieller Erreger und einer rationalen Antibiotikaverordnung. Ergebnisse einer infektiologischen Fragebogenstudie an deutschen Kliniken. *Anästh Intensivmed* 2019;60:150–163. DOI: 10.19224/ai2019.150

69,6% bzw. 46,5% ($p < 0,001$) in den vorangehenden 12 Monaten keine diesbezügliche Fortbildung innerhalb oder außerhalb ihres Klinikums besucht. Jeweils 85% der Teilnehmer beider Gruppen sprachen sich dafür aus, dass Lehrinhalte einer suffizienten antiinfektiven Therapie obligat in die deutsche Weiterbildungsordnung zum Facharzt für Anästhesiologie integriert werden sollten. In den multivariaten Modellen konnte gezeigt werden, dass ÄiW im Vergleich mit den FÄ ihre eigenen Fähigkeiten (Sicherheit und Kenntnisse) signifikant schlechter einschätzten und ihr konkretes Wissen signifikant geringer war.

Schlussfolgerungen: Die Fortbildungen und Inhalte der Facharztweiterbildungsordnung sollten dem steigenden Bedarf angepasst werden, der durch die Notwendigkeit einer rationalen Antibiotikaverordnung im klinischen Behandlungsalltag besteht.

Summary

Background: To date, there are no significant comparative data concerning the knowledge of residents and board-certified anaesthesiologists in matters of multi-resistant pathogens (MRP) and intelligent antibiotic utilization.

Methods: Between Jun. 2017 and Nov. 2017 a survey comprising 5+50 items was carried out in 16 anaesthesiology departments and distributed according to the number of physicians working at each department. The impact of the

Danksagung

Wir bedanken uns sehr bei den anästhesiologischen Kollegen und Kolleginnen nachfolgender Kliniken für Ihre Teilnahme an der MR2-Studie: Klinikum Augsburg, Vivantes Humboldt-Klinikum Berlin, Carl-Thiem-Klinikum Cottbus, Klinikum Eberswalde, Klinikum Neuruppin, Klinikum St. Josef Regensburg, Krankenhäuser der Barmherzigen Brüder in München, Regensburg und Straubing, Universitätskliniken in Dresden, Frankfurt (am Main), Gießen, Magdeburg, München (Ludwig-Maximilians-Universität und Technische Universität) und Regensburg.

Interessenkonflikt

Die Autoren dieser Arbeit geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

* **Kollaborateure:** M. Gama de Abreu, M. Burger, C. Eife, H. Forst, H.-M. Fritsche, C. Gilfrich, T. Karl, T. Koch, S. Lebentraut, S. Müller, M. Rahmel, G. Schneider, S.-A. Schöninger, M. Shostak, P. Spachmann, F. Stierstorfer, F. Wagenlehner.

Schlüsselwörter

Multiresistente Erreger – Antibiotic Stewardship – Mikrobiologische Diagnostik – Antiinfektive Therapie – Multizentrische Studie

Keywords

Multi-resistant Pathogens – Antibiotic Stewardship – Microbiological Diagnostics – Anti-infective Therapy – Multi-centre Study

educational level (residents vs. board-certified anaesthesiologists) on various predetermined endpoints was analysed by applying multivariable logistic regression models.

Results: The return rate was 54% (684/1268). 40.4% of residents and 19% of anaesthesiologists ($p<0.001$) considered themselves to be uncertain or very uncertain in the interpretation of microbiological diagnostic results. Concerning the choice of adequate antibiotic drugs, 72.2% and 37.8% ($p<0.001$), respectively, reported precariousness; regarding the determination of dose, frequency, and duration of antibiotic prescription the respective figures were 69.1% and 36% ($p<0.001$). 83.6% and 50.6% ($p<0.001$), respectively, estimated their knowledge about Antibiotic Stewardship as completely lacking or little. Only 9.2% of the residents and 24.4% of the board-certified physicians ($p<0.001$) judged the hospital-intern educational activities regarding anti-

infective treatment as sufficient. In both groups, 69.6% and 46.5% ($p<0.001$), respectively, had not participated in a qualifying training inside or outside the hospital during the previous twelve months. 85% in each group advocated the obligatory integration of teaching and learning content concerning anti-infective therapy in the German board certification of anaesthesiologists. Based on the multivariable models, residents estimated their own skills (certainty and knowledge) as being significantly worse and exhibited significantly less knowledge than board-certified anaesthesiologists.

Conclusion: The number and content of continuous medical education activities as well the curriculum for board certification in anaesthesiology should be adapted to the increasing need for intelligent antibiotic utilization, which exists for anaesthesiology residents in daily clinical routine.

Einleitung

Die zunehmende Ausbreitung multiresistenter Erreger (MRE) führt zu erheblichen Problemen hinsichtlich einer erfolgreichen antibiotischen Therapie klinisch relevanter Infektionen. Die europäische Gesundheitsbehörde (European Center for Disease Control) gab für das Jahr 2014 an, dass MRE in Europa für etwa 25.000 zusätzliche Todesfälle, Zusatzkosten von über 1,5 Milliarden Euro und eine Verlängerung der Hospitalisierungsdauer um 2,5 Millionen Tage verantwortlich waren [1]. Die zu häufige und nicht indizierte Anwendung von Breitspektrum- und Reserveantibiotika beschleunigt die Resistenzentwicklung [2]. Strategien zum rationalen Einsatz von Antibiotika (Antibiotic Stewardship/ABS) sind daher dringend erforderlich. Der inadäquate Antibiotikaeinsatz induziert hierbei nicht nur vergleichsweise harmlose und reversible Kollateralschäden (wie beispielsweise die

Diarrhoe), sondern verstärkt vor allem den Selektionsdruck auf pathogene Erreger. Die dadurch entstehenden kompetitiven Mutanten können in kürzester Zeit umfangreiche Resistenzen gegen höchste Antibiotika-Konzentrationen und unterschiedliche Substanzklassen entwickeln. Strategien zum rationalen Einsatz von Antibiotika (Antibiotic Stewardship/ABS) sind daher dringend erforderlich [3–5]. Nur dadurch kann es gelingen, die Wirksamkeit der verfügbaren Antinfektiva für die erfolgreiche Behandlung von Patienten zu erhalten. Insbesondere in den Krankenhäusern ist die Antibiotika-Behandlungsdichte sehr hoch – mit erheblichen Konsequenzen hinsichtlich Resistenzentwicklung, Toxizität und Kosten. In den Kliniken erscheint die Etablierung lokaler ABS-Programme sinnvoll, da hier Maßnahmen zur Substanzauswahl, Dosierung, Applikation und Anwendungsdauer von Antinfektiva sinnvoll zusammengeführt werden können. In einer rezenten Cochrane-Metaanalyse randomisierter Studien konnte gezeigt werden, dass die Reduktion eines exzessiven Antibiotika-Einsatzes in den Kliniken im Rahmen unterschiedlicher ABS-Maßnahmen zur Resistenzminimierung, Abnahme nosokomialer Infektionen und Verbesserung individueller Behandlungsergebnisse führte [5].

Eine Reihe von Survey-Studien dokumentiert mehrheitlich ein unzureichendes Wissen von Klinikärzten über den Umgang mit MRE und den rationalen Einsatz von Antinfektiva [6–11]. Eine rezente Punkt-Prävalenz-Studie an 218 deutschen Krankenhäusern mit über 64.000 Patienten ergab, dass mehr als 30% der Antibiotikaverordnungen nicht begründbar und somit nicht indiziert waren [12].

Insbesondere Anästhesisten und Intensivmediziner sind hier gefordert, da sie an den Schnittstellen eines hohen Antibiotikaverbrauchs (Operationssaal, Intensivstation) tätig sind. Es liegen derzeit keine Studien darüber vor, die Hinweise geben, welchen Kenntnisstand und auch welche Selbsteinschätzung ihrer spezifischen Fähigkeiten Ärzt/-innen in

Weiterbildung (ÄiW) im Vergleich mit Fachärzt/innen (FÄ) der Anästhesiologie bezüglich diagnostischer Befundinterpretation und Therapie multiresistenter MRE sowie rationalem Einsatz von Antibiotika aufweisen.

Aus diesem Grund wurde ein bereits validierter und verschiedene Aspekte der Antibiotikaverordnung und Antibiotikaresistenz umfassender Fragebogen (MR2: Multiinstitutional Reconnaissance of practice with MultiResistant bacteria – a survey focussing on german hospitals) weiterentwickelt und zwischen Juni und November 2017 einmalig an 1.268 Anästhesisten in 16 deutschen Krankenhäusern (darunter sieben Universitätskliniken) verteilt [13–16]. Das Studienziel bestand in der vergleichenden Auswertung der im Survey erhobenen ärztlichen Angaben bezogen auf den Ausbildungsstand der befragten Anästhesisten, um dadurch Ansatzpunkte hinsichtlich künftiger Verbesserungspotenziale, notwendiger Weiterbildungsaktivitäten bzw. etwaiger Interventionsmöglichkeiten zu erhalten. Konkret wurde mit dieser Studie die Hypothese geprüft, dass anästhesiologische FÄ im Vergleich mit den ÄiW ein höheres Wissen und auch eine bessere Selbsteinschätzung der Kenntnisse im Umgang mit den Kernkriterien eines ABS aufweisen.

Material und Methoden

Fragebogenentwicklung

Auf der Basis eines 35 Items umfassenden und validierten Fragebogens der urologischen **MR2** (Multiinstitutional Reconnaissance of practice with MultiResistant bacteria – a survey focussing on german hospitals)-Arbeitsgruppe wurde im März 2017 ein Pendant mit 50 auf anästhesiologische Anforderungen ausgerichteten Items entwickelt (Anhang abrufbar unter <https://www.ai-online.info>) [13–16].

Dem Fragebogen wurden fünf deskriptive Punkte zur Charakterisierung des Befragten (Geschlecht, Ausbildungsstand, Position in der Klinik, Anteil der beruflichen Tätigkeit auf einer Inten-

sivstation in den letzten 12 Monaten, Häufigkeit der Antibiotikaverordnung in den letzten 7 Arbeitstagen) vorangestellt. Nachfolgende Items (n=50) wurden wie folgt gruppiert: **A:** individuelle Sicherheit in der Antibiotikaverordnung (n=6; 4-Punkt-Likertskala: 1=sehr unsicher, 2=unsicher, 3=sicher, 4=sehr sicher), **B:** Selbsteinschätzung des Kenntnisstandes zu MRE und rationaler Antibiotikaverordnung (n=16; 4-Punkt-Likertskala: 1=keine Kenntnisse, 2=geringe Kenntnisse, 3=durchschnittliche Kenntnisse, 4=vollständige Kenntnisse), **C:** Bewertung der Probleme, die potentiell zur Zunahme der MRE führen (n=13; 4-Punkt-Likertskala: 1=keine Bedeutung, 2=geringe Bedeutung, 3=erhöhte Bedeutung, 4=ausgeprägt hohe Bedeutung), **D:** persönliche Entscheidungsgrundlage einer kalkulierten Antibiotikaverordnung ohne Antibiotogramm (n=1), **E:** Häufigkeit der Weiterbildungsveranstaltungen zu MRE und Antibiotikaverordnung, an denen in den vorangegangenen zwölf Monaten persönlich teilgenommen wurde (n=1), **F:** Einschätzung der Häufigkeit einer eindeutigen Aufzeichnung von MRE und ggf. notwendiger weiterführender ambulanter Maßnahmen in den Epikrisen der eigenen Klinik (n=1), **G/H:** konkretes Wissen der Resistenzhäufigkeit von *Escherichia coli* (*E. coli*) gegen Ciprofloxacin bzw. der Rate von Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) jeweils im Klinikum des Befragten für das Kalenderjahr 2016, kategorisiert in: <5%, 5–20%, 21–40%, 41–60%, >60% (n=2), **I–K:** konkretes Wissen des Befragten zur Festlegung des geeigneten Antibiotikums einer perioperativen AB-Propylaxe bei Durchführung einer Knie-Totalendoprothese (Item I) und bei kolorektaler Chirurgie (Item J) bzw. des optimalen Zeitpunkts einer perioperativen AB-Propylaxe mit Cefazolin (Item K) (n=3, 5–6 Antwortmöglichkeiten), **L/M:** klinikinterne Regelung einer perioperativen AB-Propylaxe (n=2, jeweils 5 Antwortmöglichkeiten), **N–P:** Einschätzung von klinikinternen Weiterbildungen, allgemeinen Schulungsmaßnahmen und Stringenz der anästhesiologischen Weiterbildungsordnung zum Thema Antinfektiva (n=3), **Q:** Kenntnis von

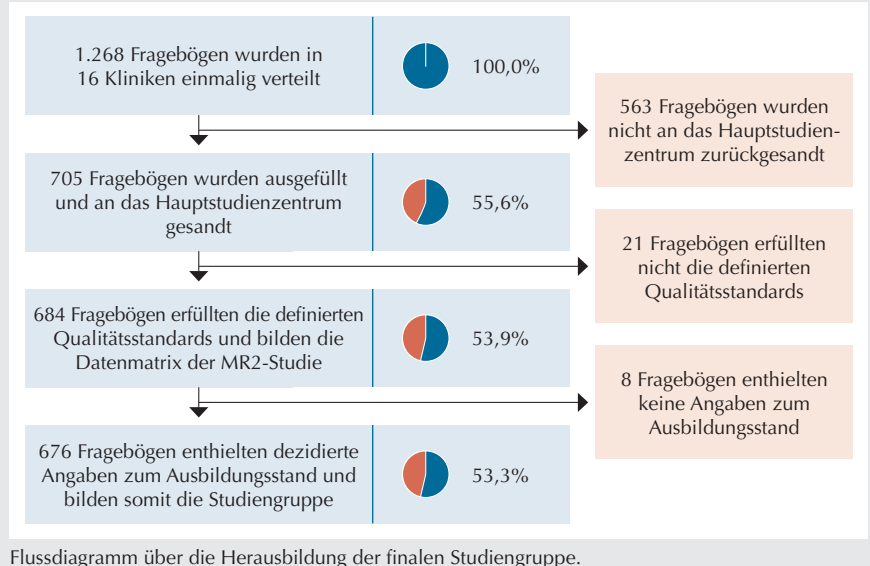
klinikinternen hinterlegten Standards zur perioperativen AB-Prophylaxe und antibiotischen Therapie (n=1), **R**: Kenntnis von bzw. Interesse an einem Lehrgang zum ABS-Experten (n=1).

Die Korrektheit der unter den Items I–K gegebenen Antworten zur perioperativen Antibiotikaprophylaxe wurde durch die Adhärenz an aktuelle Leitlinienempfehlungen definiert [17].

Studiendurchführung

Die anonymisierte Survey-Studie wurde von der Ethikkommission der Bayerischen Landesärztekammer als nicht beratungspflichtig eingestuft (BLÄK-Registrierungsnummer: 18-040). Es konnten im Anschluss 16 anästhesiologische Kliniken (sieben Universitätskliniken, zwei Kliniken der Maximalversorgung, sechs Kliniken der Schwerpunktversorgung und ein Klinikum der Grund- und Regelversorgung) für die Teilnahme an der Fragebogenstudie rekrutiert werden. Im Juni 2017 wurde in den partizipierenden Kliniken der MR2-Survey anhand der vorher ermittelten jeweiligen Teamstärke an alle ärztlichen Kollegen einmalig verteilt. Die bis zum 1. Dezember 2017 zurückgeführten Fragebögen wurden zentral mittels Hochleistungsscanner eingelese. Die daraus resultierende Datenmatrix wurde durch drei Kollegen der Studiengruppe (C.E., M.M., T.K.) separat auf Plausibilität geprüft. Fehlerhaft eingeleseene Daten wurden durch selbige Autoren korrigiert, sofern dies eindeutig anhand des Fragebogens möglich war (hierfür war eine Konsensentscheidung der drei benannten Kollegen notwendig). Bestätigte fehlerhafte Datensätze wurden trunziert und die entsprechenden Punkte in der Analyse als fehlende Daten behandelt. Es wurden lediglich Fragebögen akzeptiert, die eine Daten-Vollständigkeit von mindestens 94% aufwiesen ($\geq 52/55$ Items), wodurch 21 der primär zurückgesandten 705 Fragebögen nachträglich ausgeschlossen werden mussten. Die Datenmatrix der anästhesiologischen MR2-Studie konstituierte sich somit auf der Basis von 684 Fragebögen (Abb. 1), ein entsprechender **frozen-data-file** wurde mit dem Datum 17.02.2018 hinterlegt.

Abbildung 1



Unabhängig vom Fragebogen mussten die teilnehmenden Krankenhäuser ihre tatsächlichen lokalen E. coli-Resistenzen gegen Ciprofloxacin und die MRSA-Rate jeweils im Kalenderjahr 2016 angeben. Folgende weitere von den einzelnen Kliniken zentral zur Verfügung gestellten Informationen wurden erfasst: Leitung der Intensivstation ausschließlich durch die anästhesiologische Abteilung (vs. andere Option), Anzahl der anästhesiologischen Mitarbeiter mit vollständigem Abschluss eines ABS-Experten (160-Stunden-Kurs), Vorliegen dezidiert klinischer und/oder abteilungsinterner Leitlinien mit Regelung des Antinfektiva-Einsatzes, Durchführung von darmchirurgischen bzw. kniechirurgischen Eingriffen im Klinikum.

Statistische Methoden

Zur besseren Veranschaulichung wurden die Ergebnisse der Items mit vierstufiger Likertskala unabhängig der Wahrscheinlichkeitsverteilung als Mittelwert dargestellt. Hierbei erfolgte eine vergleichende Einteilung in die Gruppen „ÄiW“ und „FÄ“. Verteilungsunterschiede der Studienkriterien zwischen beiden Gruppen wurden mit univariaten Tests auf Signifikanz geprüft: je nach Item mittels Chi²-Test (nominale Variable) oder Kruskal-Wallis-H-Test (ordinale Variable). Zudem wurde durch separate

multivariate logistische Regressionsmodelle (MLRM) untersucht, welchen unabhängigen Einfluss die Gruppenvariable (ÄiW vs. FÄ) auf 20 vorher definierte Endpunkte ausübte. Sofern es sinnvoll erschien, wurden verschiedene Antwortmöglichkeiten in den im MLRM berücksichtigten Punkten zusammengelegt. Die Adjustierung der Gruppenvariable im MLRM erfolgte stets mit den fünf nachfolgenden Kriterien: (1) Geschlecht des Befragten, (2) Tätigkeitsnachweis des Befragten auf einer Intensivstation in den dem Survey vorangehenden zwölf Monaten, (3) eigenständige Indikationsstellung bzw. Verabreichung von Antibiotika durch den Befragten in den dem Survey vorangehenden sieben Arbeitstagen, (4) Versorgungsstufe des Klinikums (in dem der Befragte beschäftigt ist), (5) Vorliegen klinischer oder abteilungsinterner Leitlinien, die den Einsatz von Antinfektiva klar definieren (und dem Befragten zur Verfügung stehen). Der Endpunkt 17 (Angabe der richtigen antibiotischen Prophylaxe bei Durchführung einer Knie-Totalendoprothese) wurde zusätzlich mit einem weiteren Kriterium (6: Durchführung von kniechirurgischen Eingriffen im Klinikum des Befragten) adjustiert. Der Einfluss der verschiedenen Variablen auf die definierten Endpunkte wird mit der Odds-Ratio (OR) inklusive des 95%-Kon-

fidenzintervalls (95%-CI) dargestellt. Die interne Validität der einzelnen Variablen im MLRM wurde mittels der Bootstrap-Technik geprüft (anhand von 1.000 Stichproben).

Die Datenanalyse erfolgte mit SPSS 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Die angegebenen p-Werte sind stets zweiseitig, das Signifikanzniveau wurde bei allen Tests bei $p < 0,05$ als statistisch signifikant angesehen.

Ergebnisse

Es wurden 1.268 Fragebögen in den 16 teilnehmenden anästhesiologischen Hauptabteilungen verteilt (mediane Teamstärke: 45, Interquartilrange/IQR: 32–105). 684 der rücklaufenden Fragebögen erfüllten die benannten Qualitätsstandards (Rücklaufquote 53,9%; Abb. 1). Für die vorliegende Analyse waren 676 Fragebögen auswertbar, die sich auf 315 ÄiW (46,6%) und 361 FÄ (53,4%) aufteilten. Die mediane Resistenzlage von E. coli gegen Ciprofloxacin und die mediane MRSA-Rate in den 16 Kliniken lagen bei 23% (IQR: 15–30%) bzw. 13% (IQR: 9,5–14,75%).

Etwa 75% der Anästhesisten verordneten in den der Befragung vorangehenden sieben Arbeitstagen aktiv Antibiotika (eigenständige Indikationsstellung), mehr als 80% standen hierbei abteilungsinterne Leitlinien zur Verfügung, die den Antiinfektiva-Einsatz dezidiert vorgeben (Tab. 1).

Bei der Interpretation der mikrobiologischen Diagnostik fühlten sich 40,4% der ÄiW und 19% der FÄ unsicher bis sehr unsicher ($p < 0,001$). Bei der Wahl des passenden Antibiotikums bestanden zumindest Unsicherheiten bei 72,2% bzw. 37,8% ($p < 0,001$), bei der Festlegung von Dosis, Frequenz und Dauer der Antibiotikaverordnung bei 69,1% bzw. 36% ($p < 0,001$). 33,8% bzw. 16,4% ($p < 0,001$) gaben keine oder lediglich geringe Kenntnisse zum konkreten Vorgehen bei einer Infektion mit *Clostridium difficile* an. 83,6% bzw. 50,6% ($p < 0,001$) schätzten ihr Wissen über die Maßnahmen eines ABS als nicht vorhanden oder gering ein (Likert-Mittelwerte 1,70 vs. 2,33; Tab. 2).

Tabelle 1

Deskriptive und charakterisierende Kriterien der Studiengruppe.

Kriterien	Studiengruppe (n=676)	ÄiW (n=315)	FÄ (n=361)	p
Position in der Klinik (n=675)				n.v.
Assistenzarzt	315 (46,7%)	315 (100%)	0	
Facharzt	206 (30,5%)	0	206 (57,2%)	
Oberarzt oder Chefarzt	154 (22,8%)	0	154 (42,8%)	
Zusatz-Weiterbildung Intensivmedizin (ZWB-IM)				n.v.
Assistenzarzt	315 (46,6%)	315 (100%)	0	
Facharzt ohne ZWB-IM	205 (30,3%)	0	205 (56,8%)	
Facharzt mit ZWB-IM	156 (23,1%)	0	156 (43,2%)	
Geschlecht (n=663)				<,001
weiblich	281 (42,4%)	162 (52,1%)	119 (33,8%)	
männlich	382 (57,6%)	149 (47,9%)	233 (66,2%)	
Anteil der Tätigkeit der letzten 12 Monate auf der ITS				,008*
0% (Option 1)	287 (42,5%)	151 (47,9%)	136 (37,7%)	
1–50% (Option 2)	186 (27,5%)	73 (23,2%)	113 (31,3%)	
51–99% (Option 3)	116 (17,2%)	56 (17,8%)	60 (16,6%)	
100% (Option 4)	87 (12,9%)	35 (11,1%)	52 (14,4%)	
Patientenzahl mit eigenständiger Verabreichung eines Antibiotikums (in den 7 Tagen) (n=670)				,368**
bei keinem Patienten (Option 1)	163 (24,3%)	71 (22,7%)	92 (25,8%)	
1–2 Patienten (Option 2)	107 (16,0%)	43 (13,7%)	64 (17,9%)	
3–5 Patienten (Option 3)	107 (16,0%)	50 (16,0%)	57 (16,0%)	
>5 Patienten (Option 4)	293 (43,7%)	149 (47,6%)	144 (40,3%)	
Leitung der ITS[‡]				,358
ausschließlich durch Anästhesie	561 (83,0%)	266 (84,4%)	295 (81,7%)	
nicht ausschließlich durch Anästhesie	115 (17,0%)	49 (15,6%)	66 (18,3%)	
Anzahl der Mitarbeiter mit ABS-Abschluss (in der Abteilung)[‡]				,177***
kein Mitarbeiter (Option 1)	422 (62,4%)	188 (59,7%)	234 (64,8%)	
ein Mitarbeiter (Option 2)	178 (26,3%)	82 (26,0%)	96 (26,6%)	
zwei Mitarbeiter (Option 3)	48 (7,1%)	27 (8,6%)	21 (5,8%)	
drei Mitarbeiter (Option 4)	28 (4,1%)	18 (5,7%)	10 (2,8%)	
Dezidierte klinik- und/oder abteilungsinterne Leitlinien zum Antiinfektiva-Einsatz liegen vor[‡]				1,000
nein	133 (19,7%)	62 (19,7%)	71 (19,7%)	
ja	543 (80,3%)	253 (80,3%)	290 (80,3%)	
Versorgungsstufe des Krankenhauses[‡]				,430****
Universität (Option 1)	409 (60,5%)	196 (62,6%)	213 (59,0%)	
Maximalversorgung (Option 2)	108 (16,0%)	45 (14,3%)	63 (17,5%)	
Schwerpunktversorgung (Option 3)	125 (18,5%)	57 (18,1%)	68 (18,8%)	
Grund- und Regelversorgung (Option 4)	34 (5,0%)	17 (5,4%)	17 (4,7%)	
Kniechirurgie im Krankenhaus etabliert[‡]				,103
nein	84 (12,4%)	32 (10,2%)	52 (14,4%)	
ja	592 (87,6%)	283 (89,8%)	309 (85,6%)	
Darmchirurgie im Krankenhaus etabliert[‡]				n.v.
	676 (100%)	315 (100%)	361 (100%)	

ÄiW: Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; FÄ: Fachärztinnen und Fachärzte; IQR: Interquartilrange; ITS: Intensivstation; MRSA: Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus; n.v.: nicht verfügbar; * 2x2-Vergleich zwischen „keine ITS-Zeit (Option 1)“ und „ITS-Zeit zwischen 1 und 100% (Optionen 2–4)“; ** 2x2-Vergleich zwischen „kein Patient (Option 1)“ und „≥1 Patient (Optionen 2–4)“; *** 2x2-Vergleich zwischen „kein Mitarbeiter (Option 1)“ und „andere Angabe (Optionen 2–4)“; **** 2x2-Vergleich zwischen „Universität (Option 1)“ und „andere Angabe (Optionen 2–4)“; ‡ klinikbezogene Angaben – die dann jedem Teilnehmer des Surveys zugeordnet wurden.

Tabelle 2

Unterschiede zwischen Assistenzärzten und FÄ der Anästhesie in der Beantwortung von ausgewählten Fragen der MR2-Studie (Itemgruppen A–C).

Item	Studiengruppe (n=676)	ÄiW (n=315)	FÄ (n=361)	p
A: Individuelle Sicherheit bei der:				
... korrekten Auswahl der mikrobiologischen Diagnostik	2,72	2,47	2,93	<,001
... korrekten Interpretation der mikrobiologischen Befunde	2,77	2,60	2,92	<,001
... korrekten Auswahl der passenden antibiotischen Substanz	2,44	2,19	2,66	<,001
... korrekten Entscheidung darüber, ob eine intravenöse oder orale Antibiotikagabe indiziert ist	2,68	2,45	2,88	<,001
... korrekten Wahl von Dosierung, Frequenz und Dauer der Antibiotikagabe	2,47	2,20	2,70	<,001
... Indikationsstellung zu einer Kombinationstherapie von Antibiotika	2,22	1,93	2,46	<,001
B: Selbsteinschätzung des Kenntnisstandes zu:				
... den Maßnahmen des Antibiotic Stewardships (ABS)	2,03	1,70	2,33	<,001
... den Erregerresistenzen des eigenen Klinikums	2,09	1,83	2,33	<,001
... dem Antibiotikaverbrauch des eigenen Klinikums	1,83	1,60	2,02	<,001
... den Indikationen zum MRSA-Screening	3,10	2,93	3,25	<,001
... den Indikationen zum MRGN-Screening	2,93	2,70	3,14	<,001
... den Patientengruppen mit Isolierpflicht	3,11	2,95	3,26	<,001
... den Definitionen von 3-MRGN und 4-MRGN	3,33	3,16	3,48	<,001
... den Hygienemaßnahmen und Hygienestandards des eigenen Klinikums	3,15	3,03	3,26	<,001
... den aktuellen Regeln der Händedesinfektion	3,68	3,68	3,67	,819
... den Möglichkeiten der Erfolgskontrolle von suffizienten Hygienemaßnahmen/Hygienestandards	2,40	2,27	2,52	<,001
... der DART 2020-Initiative (Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie) des BMG	1,58	1,41	1,72	<,001
... der Choosing-Wisely-Initiative der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie (DGI)	1,54	1,37	1,68	<,001
... Meldepflicht und Verantwortlichkeit hierfür bei bestimmten multiresistenten Erregern	2,40	2,21	2,57	<,001
... dem Vorgehen des Mixing bzw. Cycling antibiotischer Therapieregimes	1,94	1,65	2,19	<,001
... dem Vorgehen bei Infektionen mit Clostridium difficile	2,91	2,70	3,09	<,001
... den notwendigen Maßnahmen beim Nachweis von Vancomycin-resistenten Enterokokken	2,83	2,57	3,06	<,001
C: Bewertung der Probleme, die potentiell zur Zunahme von multiresistenten Erregern führen				
unsachgemäßer und exzessiver Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung	3,40	3,35	3,44	,085
zu häufige Verschreibung von Antibiotika im ambulanten Bereich	3,48	3,44	3,51	,164
zu häufige Verwendung von Antibiotika im stationären Bereich	3,18	3,11	3,25	,013
zu kurze oder zu lange Verabreichung von Antibiotika in der Humanmedizin	3,27	3,32	3,24	,078
unzureichende Händedesinfektion und Hygienestandards bei medizinischem Personal	3,26	3,20	3,31	,108
unzureichende Kenntnis und Umsetzung der Leitlinien über eine rationale Antibiotikaverordnung	3,34	3,35	3,33	,613
zu wenige Überwachungsmaßnahmen über eine rationale Antibiotikaverordnung	3,06	3,01	3,12	,048
zu wenige Schulungsangebote und keine Fortbildungspflicht für medizinisches Personal beim Erlernen einer rationalen Antibiotikaverordnung	3,10	3,14	3,06	,133
Unterdosierung der Antibiotika aufgrund nicht durchgeführtem therapeutischen Drugmonitoring	2,84	2,81	2,86	,451
Pharmaindustrie forscht nur unzureichend an neuen potenten Antibiotika	2,19	2,14	2,23	,165
keine die Länder übergreifende globale Strategie zur Bekämpfung der zunehmenden Antibiotika-Resistenzen	3,01	3,01	3,01	,974
zu häufige und zu lange Einlage von infektionsbegünstigenden Fremdkörpern (z.B. Urin-Dauerkatheter)	2,79	2,76	2,80	,533
zu wenig geschultes Hygienefachpersonal in Kliniken und Praxen	2,74	2,71	2,77	,241

Beachte: Entsprechungen der 4-Punkte Likertskala: **A:** 1=sehr unsicher, 2=unsicher, 3=sicher, 4=sehr sicher, **B:** 1=keine Kenntnisse, 2=geringe Kenntnisse, 3=durchschnittliche Kenntnisse, 4=vollständige Kenntnisse, **C:** 1=keine Bedeutung, 2=geringe Bedeutung, 3=erhöhte Bedeutung, 4=ausgeprägt hohe Bedeutung; jeweils Mittelwert).

ÄiW: Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; **FÄ:** Fachärztinnen und Fachärzte; **MRSA:** Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus; **MRGN:** Multiresistente gramnegative Erreger; **BMG:** Bundesministerium für Gesundheit.

69,6% der ÄiW und 46,5% der FÄ ($p<0,001$) hatten in den der Befragung vorausgehenden zwölf Monaten keine Fortbildung zur antiinfektiven Therapie innerhalb oder außerhalb ihres Klinikums besucht (Tab. 3). Andererseits

bewerteten 9,2% bzw. 24,4% ($p<0,001$) das diesbezügliche Weiterbildungsangebot als ausreichend (Tab. 4). Jeweils 85% in beiden Gruppen sprachen sich dafür aus, dass Lehrinhalte einer antiinfektiven Therapie obligat in der deutschen

Weiterbildungsordnung zum Facharzt für Anästhesiologie integriert werden sollten (Tab. 4). Nur 14,6% bzw. 25,8% ($p<0,001$) konnten die aktuelle Resistenzrate ihres Klinikums von *Escherichia coli* gegen Ciprofloxacin der richtigen

Tabelle 3 – Fortsetzung auf der nächster Seite

Unterschiede zwischen Assistenzärzten und FÄ der Anästhesie in der Beantwortung von ausgewählten Fragen der MR2-Studie (Items D–K).

Item	Studiengruppe (n=676)	ÄiW (n=315)	FÄ (n=361)	p
D: Wichtigste persönliche Entscheidungsgrundlage einer kalkulierten Antibiotikaverordnung (ohne Antibiogramm) (n=611, n=65 ohne Antwort)				
fachspezifische Leitlinien (Option 1)	143 (23,4%)	45 (15,8%)	98 (30,0%)	<,001*
klinikinterne Leitlinien und Klinikstandards (Option 2)	202 (33,1%)	98 (34,5%)	104 (31,8%)	
Entscheidung nach eigenem Ermessen (Option 3)	19 (3,1%)	3 (1,1%)	16 (4,9%)	
Beratung im Klinikteam (Option 4)	138 (22,6%)	79 (27,8%)	59 (18,0%)	
Beratung mit einem Mikrobiologen (Option 5)	59 (9,7%)	22 (7,7%)	37 (11,3%)	
Entscheidung durch andere Ärzte (Option 6)	50 (8,2%)	37 (13,0%)	13 (4,0%)	
E: Häufigkeit der in den letzten 12 Monaten wahrgenommenen Weiterbildungsveranstaltungen (WBV) zur Thematik der multiresistenten Erreger und Antibiotikaverordnung (n=665, n=11 ohne Antwort)				
keine WBV (Option 1)	381 (57,3%)	217 (69,6%)	164 (46,5%)	<,001**
eine WBV (Option 2)	234 (35,2%)	89 (28,5%)	145 (41,1%)	
mehr als eine WBV (Option 3)	50 (7,5%)	6 (1,9%)	44 (12,5%)	
F: Häufigkeit der eindeutigen Aufzeichnung in den Epikrisen der eigenen Intensivstation von multiresistenten Erregern und den ggf. notwendigen weiterführenden Kontrollen				
niemals (Option 1)	7 (1,0%)	4 (1,3%)	3 (0,8%)	<,001***
1–49% (Option 2)	75 (11,1%)	45 (14,3%)	30 (8,3%)	
50–99% (Option 3)	285 (42,2%)	108 (34,3%)	177 (49,0%)	
100% (Option 4)	129 (19,1%)	40 (12,7%)	89 (24,7%)	
kenne die richtige Antwort nicht (Option 5)	180 (26,6%)	118 (37,5%)	62 (17,2%)	
G: Die Resistenzhäufigkeit von Escherichia coli gegen Ciprofloxacin im Klinikum des Befragten geltend für das Kalenderjahr 2016 (gebildet aus den 5 Kategorien im Abgleich mit den realen Resistenzwerten) wurde:				
... unterschätzt	296 (43,8%)	136 (43,2%)	160 (44,3%)	<,001****
... überschätzt	60 (8,9%)	22 (7,0%)	38 (10,5%)	
... korrekt angegeben	139 (20,6%)	46 (14,6%)	93 (25,8%)	
... nicht gewusst	181 (26,8%)	111 (35,2%)	70 (19,4%)	
H: Die MRSA-Rate im Klinikum des Befragten geltend für das Kalenderjahr 2016 (gebildet aus den 5 Kategorien im Abgleich mit den realen Resistenzwerten) wurde:				
... unterschätzt	138 (20,4%)	58 (18,4%)	80 (22,2%)	,006****
... überschätzt	74 (10,9%)	40 (12,7%)	34 (9,4%)	
... korrekt angegeben	390 (57,7%)	164 (52,1%)	226 (62,6%)	
... nicht gewusst	74 (10,9%)	53 (16,8%)	21 (5,8%)	
I: Leitlinien-adhärente Antibiotikawahl zur perioperativen Prophylaxe bei einem gesunden Patienten im Rahmen einer Totalendoprothese des Knies (keine Kontraindikationen vorliegend, richtige Wahl stellt Option 6 dar) (n=658, n=18 ohne Antwort)				
Ciprofloxacin einmalig (Option 1)	26 (4,0%)	20 (6,5%)	6 (1,7%)	,008****
Ceftriaxon einmalig (Option 2)	125 (19,0%)	58 (18,9%)	67 (19,1%)	
Penicillin G einmalig (Option 3)	5 (0,8%)	4 (1,3%)	1 (0,3%)	
Vancomycin einmalig (Option 4)	5 (0,8%)	2 (0,7%)	3 (0,9%)	
Cefazolin für 3 Tage (Option 5)	32 (4,9%)	22 (7,2%)	10 (2,8%)	
Cefazolin einmalig (Option 6)	465 (70,7%)	201 (65,5%)	264 (75,2%)	

Tabelle 3 – Fortsetzung von vorheriger Seite

Unterschiede zwischen Assistenzärzten und FÄ der Anästhesie in der Beantwortung von ausgewählten Fragen der MR2-Studie (Items D–K).

Item	Studiengruppe (n=676)	ÄiW (n=315)	FÄ (n=361)	p
J: Leitlinien-adhärenzte Antibiotikawahl zur perioperativen Prophylaxe bei einem gesunden Patienten im Rahmen eines kolorektalchirurgischen Eingriffs (keine Kontraindikationen vorliegend, richtige Wahl stellt Option 1 dar) (n=665, n=11 ohne Antwort)				
Cefuroxim/Metronidazol einmalig (Option 1)	594 (89,3%)	277 (90,2%)	317 (88,5%)	,530****
Metronidazol einmalig (Option 2)	2 (0,3%)	2 (0,7%)	0	
Meropenem einmalig (Option 3)	2 (0,3%)	1 (0,3%)	1 (0,3%)	
Piperacillin/Tazobactam einmalig (Option 4)	65 (9,8%)	25 (8,1%)	40 (11,2%)	
Penicillin G einmalig (Option 5)	2 (0,3%)	2 (0,7%)	0	
K: Leitlinien-adhärenzte Auswahl des optimalen Zeitpunkts einer intravenösen perioperativen Prophylaxe mit Cefazolin bei einem gesunden Patienten ohne Kontraindikationen (richtige Wahl stellt Option 2 dar) (n=665, n=11 ohne Antwort)				
zwei Stunden vor dem Hautschnitt (Option 1)	11 (1,7%)	7 (2,3%)	4 (1,1%)	,705****
eine Stunde vor dem Hautschnitt (Option 2)	523 (78,6%)	246 (79,4%)	277 (78,0%)	
30 Minuten nach dem Hautschnitt (Option 3)	91 (13,7%)	31 (10,0%)	60 (16,9%)	
zum Hautschnitt (Option 4)	39 (5,9%)	25 (8,1%)	14 (3,9%)	
Zeitpunkt spielt keine Rolle (Option 5)	1 (0,2%)	1 (0,3%)	0	

ÄiW: Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; FÄ: Fachärztinnen und Fachärzte; MRSA: Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus; * 2x2-Vergleich zwischen „Entscheidung nach Leitlinien bzw. eigenem Ermessen (Optionen 1–3)“ und „Beratung im Klinikteam, mit Mikrobiologen oder durch Anweisung (Optionen 4–6)“; ** 2x2-Vergleich zwischen „keine WBV (Option 1)“ und „≥1 WBV (Optionen 2–3)“; *** 2x2-Vergleich zwischen „kenne die richtige Antwort nicht (Option 5)“ und „andere Angabe (Optionen 1–4)“; **** 2x2-Vergleich zwischen „korrekte Angabe bzw. richtige Wahl“ und „andere Angabe“.

Kategorie (<5%, 5–20%, 21–40%, 41–60%, >60%) zuordnen. Bei der Rate Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus waren es 52,1% vs. 62,6% (p=0,006) (Tab. 3).

In Tabelle 5 ist der unabhängige Einfluss des Ausbildungsstandes (ÄiW vs. Facharzt) auf ausgewählte Endpunkte dargestellt. Die MLRM zeigen, dass ÄiW im Vergleich mit den FÄ ihre eigenen Fähigkeiten (Sicherheit und Kenntnisse) und ihr konkretes Wissen zu ausgewählten Endpunkten hinsichtlich einer rationalen Antibiotikaverordnung bzw. den Maßnahmen eines ABS signifikant schlechter einschätzten (Endpunkte 1 bis 8). Zudem hatten ÄiW im Vergleich mit FÄ 2,5-mal seltener zumindest an einer spezifischen Fortbildung in den vorangegangenen zwölf Monaten teilgenommen (Endpunkt 15). FÄ waren im Vergleich mit ÄiW um 82% und 51% besser in der Lage, die Resistenzrate von *E. coli* bzw. die MRSA-Rate ihres eigenen Klinikums einer richtigen Kategorie zuzuordnen (Endpunkte 19 und 20). Alle Ergebnisse der MLRM waren intern valide (Tab. 5).

Diskussion

Die Intention der vorliegenden Studie war simpel: Da Anästhesisten eine antibiotische Prophylaxe (Operationssaal) und Therapie (Intensivstation) für ein breites Spektrum von Erkrankungsbildern bis hin zu schweren septischen Verlaufsformen mit hoher Morbidität und Mortalität durchführen, wollten wir das Wissen und die Selbsteinschätzung eigener Fähigkeiten von in der Klinik tätigen Anästhesisten im Umgang mit MRE sowie die Strategien zum rationalen Einsatz von Antiinfektiva und die konkreten Vorgehensweisen dieser exponierten Berufsgruppe ermitteln. Hierfür wählten wir 16 Krankenhäuser unterschiedlicher Versorgungsstufen aus, um einen repräsentativen Querschnitt für das deutsche (stationäre) Gesundheitssystem zu erreichen. Der Schwerpunkt der hier vorgestellten Analysen dieser Studie lag auf dem Vergleich zwischen ÄiW und FÄ der Anästhesiologie, wobei hier ex ante schon ein höherer Wissensstand und auch eine größere Sicherheit im Umgang mit MRE und ABS in der zweiten Gruppe zu erwarten war.

Die Studienergebnisse sind überwiegend ernüchternd. Basierend auf ihrer Selbsteinschätzung haben beide Vergleichsgruppen vorwiegend geringe Kenntnisse zu den Maßnahmen des ABS und auch zu der vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) im Mai 2015 (somit etwa zwei Jahre vor der Verteilung des Fragebogens) verabschiedeten **Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie** (DART 2020), die für in Deutschland tätige Ärzte bindend sein sollte [4]. Ein essentieller Punkt des One-Health-Ansatzes dieses Aktionsplans sieht beispielsweise die verpflichtende Fortbildung des gesamten medizinischen Personals zur Thematik MRE und Antibiotikaverordnung vor. Entgegen dieser Vorgabe nahmen nur knapp 43% der Befragten innerhalb der letzten 12 Monate an einer diesbezüglichen Fortbildung teil, wobei gemäß der multivariaten Analyse FÄ 2,5-mal (p<0,001) wahrscheinlicher Weiterbildungen besuchten (Tab. 3 und 5). Des Weiteren konnten unsere Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der Befragten (56,5%) ihre persönliche Entscheidungsgrundlage einer kalkulierten Antibiotikaverordnung an fachspezifischen oder

Tabelle 4

Unterschiede zwischen Assistenzärzten und FÄ der Anästhesie in der Beantwortung von ausgewählten Fragen der MR2-Studie (Items L–R).

Item	Studiengruppe (n=676)	ÄiW (n=315)	FÄ (n=361)	p
L: Klinikinterne Regelung der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe (n=664, n=12 ohne Antwort)				
Entscheidung durch Operateur (Option 1)	322 (48,5%)	177 (57,8%)	145 (40,5%)	<,001*
Entscheidung durch Anästhesisten (Option 2)	4 (0,6%)	2 (0,7%)	2 (0,6%)	
sonstige Regelung (Option 3)	10 (1,5%)	4 (1,3%)	6 (1,7%)	
hinterlegter konsentierter Standard (Option 4)	316 (47,6%)	119 (38,9%)	197 (55,0%)	
keine Regelung (Option 5)	12 (1,8%)	4 (1,3%)	8 (2,2%)	
M: Klinikinterne Regelung der Weiterführung einer perioperativen Antibiotika-Prophylaxe bei Eingriffen mit längerer OP-Dauer (>6 Stunden) (n=655, n=21 ohne Antwort)				
Entscheidung durch Operateur (Option 1)	154 (23,5%)	96 (31,7%)	58 (16,5%)	<,001*
Entscheidung durch Anästhesisten (Option 2)	240 (36,6%)	118 (38,9%)	122 (34,7%)	
sonstige Regelung (Option 3)	14 (2,1%)	6 (2,0%)	8 (2,3%)	
hinterlegter konsentierter Standard (Option 4)	157 (24,0%)	51 (16,8%)	106 (30,1%)	
keine Regelung (Option 5)	90 (13,7%)	32 (10,6%)	58 (16,5%)	
N: Einschätzung, ob ein ausreichendes Angebot von klinikinternen Weiterbildungen zum Thema Antiinfektiva vorliegt				
Angebot reicht aus (Option 1)	117 (17,3%)	29 (9,2%)	88 (24,4%)	<,001**
Angebot reicht nicht aus (Option 2)	416 (61,5%)	196 (62,2%)	220 (60,9%)	
Kann den Punkt nicht sicher einschätzen (Option 3)	143 (21,2%)	90 (28,6%)	53 (14,7%)	
O: Einschätzung, ob die obligate Integration der Antiinfektiven Therapie in die Weiterbildungsordnung für Anästhesisten sinnvoll ist				
sollte integriert werden (Option 1)	575 (85,1%)	268 (85,1%)	307 (85,0%)	1,000**
sollte nicht integriert werden (Option 2)	46 (6,8%)	18 (5,7%)	28 (7,8%)	
kann den Punkt nicht sicher einschätzen (Option 3)	55 (8,1%)	29 (9,2%)	26 (7,2%)	
P: Einschätzung, ob Anästhesisten regulär eine ausreichende und adäquate Schulung hinsichtlich der leitlinienkonformen Verabreichung von Antibiotika erhalten				
Schulung ausreichend (Option 1)	57 (8,4%)	14 (4,4%)	43 (11,9%)	<,001**
Schulung nicht ausreichend (Option 2)	515 (76,2%)	235 (74,6%)	280 (77,6%)	
kann den Punkt nicht sicher einschätzen (Option 3)	104 (15,4%)	66 (21,0%)	38 (10,5%)	
Q: Einschätzung, ob klinikinterne und hinterlegte Standards (Leitlinie) vorliegen, in denen die Antibiotikaphylaxe und antibiotische Therapie in der Klinik exakt geregelt ist				
Standards liegen vor (Option 1)	448 (66,3%)	196 (62,2%)	252 (69,8%)	,042**
Standards liegen nicht vor (Option 2)	128 (18,9%)	53 (16,8%)	75 (20,8%)	
kann den Punkt nicht sicher einschätzen (Option 3)	100 (14,8%)	66 (21,0%)	34 (9,4%)	
R: Interesse an einem Lehrgang zum Antibiotic Stewardship (ABS)-Experten (160-Stunden-Kurs) (n=665, n=11 ohne Antwort)				
ABS-Lehrgang ist bereits fest geplant (Option 1)	14 (2,1%)	2 (0,6%)	12 (3,4%)	,065*** <,001**** <,001*****
ABS-Lehrgang wurde bereits begonnen (Option 2)	7 (1,1%)	0	7 (2,0%)	
Interesse am ABS-Lehrgang liegt vor (Option 3)	282 (42,4%)	122 (39,5%)	160 (44,9%)	
kein Interesse am ABS-Lehrgang (Option 4)	89 (13,4%)	22 (7,1%)	67 (18,8%)	
keine Kenntnis, dass es ABS-Lehrgänge gibt (Option 5)	268 (40,3%)	163 (52,8%)	105 (29,5%)	
ABS-Lehrgang wurde bereits abgeschlossen (Option 6)	5 (0,8%)	0	5 (1,4%)	

ÄiW: Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; FÄ: Fachärztinnen und Fachärzte; * 2x2-Vergleich zwischen „hinterlegter Standard (Option 4)“ und „andere Angabe (Optionen 1–3 und 5)“; ** 2x2-Vergleich zwischen „Option 1“ und „Optionen 2–3“; *** 2x2-Vergleich zwischen „ABS-Lehrgang bereits abgeschlossen (Option 6)“ und „andere Angabe (Optionen 1–5)“; **** 2x2-Vergleich zwischen „keine Kenntnis (Option 5)“ und „andere Angabe (Optionen 1–4 und 6)“; ***** 2x2-Vergleich zwischen „kein Interesse (Option 4)“ und „andere Angabe (Optionen 1–3 und 5–6)“.

klinikinternen Leitlinien ausgerichtet (Tab. 3). Hierbei wählten FÄ signifikant häufiger die entsprechenden Leitlinien als ausreichendes Hilfsmittel der Therapiefestlegung aus; vice versa gaben ÄiW an,

dass sie signifikant häufiger die Beratung mit Kollegen bzw. die klare Anordnung der Antibiotikagabe benötigen (OR 1,83, $p=0,001$; Tab. 5).

Was kann man aus dieser ersten, den Ausbildungsstand des Anästhesisten berücksichtigenden Survey-Studie zum Thema MRE und ABS ableiten und welche praktischen Konsequenzen sind

Tabelle 5

Überprüfung des unabhängigen Einflusses des Facharztstatus (Facharzt für Anästhesiologie) auf ausgewählte Endpunkte auf der Basis unterschiedlicher multivariater logistischer Regressionsmodelle.

Kriterien	OR (95%-KI)	P	p (Bootstrap-korrigiert)
Endpunkt 1: Zumindest ausreichende Sicherheit in der korrekten Interpretation der mikrobiologischen Diagnostik (vs. unsicher bis sehr unsicher, siehe Item A) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	2,66 [1,84;3,85]	<,001	<,001
Endpunkt 2: Zumindest ausreichende Sicherheit in der korrekten Auswahl der passenden antibiotischen Substanz (vs. unsicher bis sehr unsicher, siehe Item A) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	4,17 [2,95;5,91]	<,001	<,001
Endpunkt 3: Zumindest ausreichende Sicherheit in der korrekten Wahl von Dosierung, Frequenz und Dauer der Antibiotikagabe (vs. unsicher bis sehr unsicher, siehe Item A) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	3,70 [2,63;5,21]	<,001	<,001
Endpunkt 4: Zumindest durchschnittliche Kenntnisse über die Maßnahmen des Antibiotic Stewardship (vs. keine oder geringe Kenntnisse, siehe Item B) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	4,57 [3,08;6,78]	<,001	<,001
Endpunkt 5: Zumindest durchschnittliche Kenntnisse über die Erregersresistenzen des eigenen Klinikums (vs. keine oder geringe Kenntnisse, siehe Item B) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	4,45 [2,98;6,77]	<,001	<,001
Endpunkt 6: Zumindest durchschnittliche Kenntnisse über die Indikationen zum MRSA-Screening (vs. keine oder geringe Kenntnisse, siehe Item B) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	1,64 [1,05;2,56]	,029	,032
Endpunkt 7: Zumindest durchschnittliche Kenntnisse über die Hygienemaßnahmen und Hygienestandards des eigenen Klinikums (vs. keine oder geringe Kenntnisse, siehe Item B) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	2,66 [1,44;4,92]	,002	,002
Endpunkt 8: Zumindest durchschnittliche Kenntnisse über das Vorgehen bei Infektionen mit Clostridium difficile (vs. keine oder geringe Kenntnisse, siehe Item B) [SELBSTEINSCHÄTZUNG]			
FÄ vs. ÄiW	2,44 [1,64;3,63]	<,001	<,001
Endpunkt 9: Die häufige Verwendung von Antibiotika im stationären Bereich hat eine zumindest erhöhte Bedeutung hinsichtlich der Zunahme multiresistenter Erreger (vs. keine oder geringe Bedeutung, siehe Item C)			
FÄ vs. ÄiW	1,59 [0,99;2,55]	,053	,062
Endpunkt 10: Die wichtigste Entscheidungsgrundlage für eine kalkulierte Antibiotikaverordnung sind fachspezifische oder klinikinterne Leitlinien bzw. eigenes Ermessen (vs. andere Option von Item D)			
FÄ vs. ÄiW	1,83 [1,29;2,59]	,001	,001
Endpunkt 11: Keine Kenntnis darüber, dass es Fortbildungsprogramme zum Antibiotic Stewardship-Experten gibt (vs. andere Option von Item R)			
FÄ vs. ÄiW	0,42 [0,30;0,58]	<,001	<,001
Endpunkt 12: Weiterbildungsangebote der eigenen Klinik zu den Antiinfektiva werden als ausreichend eingeschätzt (vs. andere Option von Item N)			
FÄ vs. ÄiW	3,02 [1,90;4,80]	<,001	<,001
Endpunkt 13: Es findet allgemein bei Anästhesisten eine adäquate und ausreichende Schulung zur leitlinienkonformen Verabreichung von Antibiotika statt (vs. andere Option von Item P)			
FÄ vs. ÄiW	3,02 [1,56;5,82]	<,001	<,001
Endpunkt 14: Obligate Integration der Antiinfektiven Therapie in die Weiterbildungsordnung für Anästhesisten ist sinnvoll (vs. andere Option von Item O)			
FÄ vs. ÄiW	1,01 [0,65;1,58]	,956	,959
Endpunkt 15: Wahrnehmung von zumindest einer Weiterbildung zu den Themen der multiresistenten Erreger und Antibiotikaverordnung in den letzten 12 Monaten (vs. keine; Item E)			
FÄ vs. ÄiW	2,52 [1,78;3,52]	<,001	<,001
Endpunkt 16: Richtige Antwort zum geeigneten Zeitpunkt der perioperativen Prophylaxe mit Cefazolin (vs. falsche Antwort; Item K)			
FÄ vs. ÄiW	0,90 [0,61;1,32]	,593	,563
Endpunkt 17: Richtige Antwort zur geeigneten perioperativen Antibiotika-Prophylaxe bei Knie-Totalendoprothese (vs. falsche Antwort; Item I)			
FÄ vs. ÄiW	1,61 [1,10;2,34]	,014	,008
Endpunkt 18: Richtige Antwort zur geeigneten perioperativen Antibiotika-Prophylaxe im Rahmen der Kolorektalchirurgie (vs. falsche Antwort; Item J)			
FÄ vs. ÄiW	0,86 [0,51;1,45]	,576	,584
Endpunkt 19: Resistenzrate von Escherichia coli gegen Ciprofloxacin im Klinikum des Befragten für das Kalenderjahr 2016 einer richtigen Kategorie zugeordnet (vs. falsche Zuordnung; Item G)			
FÄ vs. ÄiW	1,82 [1,21;2,72]	,004	,004
Endpunkt 20: MRSA-Rate im Klinikum des Befragten für das Kalenderjahr 2016 einer richtigen Kategorie zugeordnet (vs. falsche Zuordnung; Item H)			
FÄ vs. ÄiW	1,51 [1,09;2,08]	,012	,015

ÄiW: Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; FÄ: Fachärztinnen und Fachärzte; OR: Odds-Ratio; 95%-KI: 95%-Konfidenzintervall; MRSA: Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus.

für den klinischen Behandlungsalltag zu ziehen? Als zentraler Punkt sollten ABS-Programme in allen Kliniken verpflichtend etabliert werden, da sie – neben der Kenntnis der lokalen Erregeresistenzen, der Evaluation der Antibiotikaverordnungen, der verpflichtenden Adhärenz jeder Abteilung an eine leitlinienkonforme Antibiotikaverordnung – als eines ihrer wichtigsten Kriterien regelmäßige Weiterbildungen aller Mitarbeiter verlangen [18–22]. In einer Studie von Gonzalez-Gonzalez et al. konnte gezeigt werden, dass unzureichendes Wissen aufgrund mangelnder Fortbildung zu einer nicht leitlinien-gerechten Antibiotikaverordnung und konsekutiven Resistenzentwicklungen führen kann [10]. Des Weiteren weist unsere Studie darauf hin, dass sinnvolle nationale Programme (DART 2020) von den behandelnden Ärzten offensichtlich nicht ausreichend wahrgenommen werden [4]. Künftig müssen sinnvolle Wege entschiedener beschritten werden, um das Wissen der im Krankenhaus tätigen Ärzte über den Umgang mit MRE und über Strategien zum rationalen Einsatz von Antiinfektiva zu erhöhen.

Ein weiteres essentielles Ergebnis unserer Survey-Studie stellt der Wunsch der überwiegenden Mehrheit der Befragten (85,1%) dar, Lehrinhalte einer rationalen antiinfektiven Therapie fest in der Weiterbildungsordnung zur/zum Fachärztin/Facharzt für Anästhesiologie zu verankern [23]. Hier sind nun die Entscheidungsträger in der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und im Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) sowie dann in den Landesärztekammern gefordert, diesem aus den Ergebnissen unserer Studie ableitbaren Mandat zu einem der gesundheitspolitisch wichtigsten Themen unserer Zeit in künftigen Novellen der Facharztausbildung nachzukommen. Nur 4,4% der ÄiW unserer Studie schätzten ihre derzeitige Schulung in der leitlinienkonformen Verabreichung der Antibiotika als adäquat bzw. ausreichend ein (Tab. 4).

Unsere Studie weist Limitierungen auf, die bei der Ergebnisinterpretation be-

rücksichtigt werden müssen. Zuallererst wurde nur eine Rücklaufquote von 54% erzielt, wobei diese immerhin mehr als 10% über jener liegt, die durch den MR2-Survey bei Urologen, Chirurgen, Gynäkologen und Internisten erreicht wurde [13–16]. Daher ist es vorstellbar, dass die vorliegenden Studienergebnisse durch einen Non-Response-Bias beeinflusst werden. Andererseits bestand trotz unterschiedlicher Rücklaufquote aus den verschiedenen Krankenhäusern eine Homogenität der dargestellten Ergebnisse in den Kliniken (separate Analysen hierfür wurden durchgeführt, in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht gezeigt). Weiterhin ist es auch möglich, dass (auch unbewusst) falsche Angaben gemacht wurden, um einer Erwartungshaltung gerecht zu werden. Um diesen potentiellen Response-Bias zu minimieren, wurde den Befragten persönliche Anonymität in der Auswertung garantiert. Zudem erscheinen die Antworten durchaus glaubwürdig, wenn 57,3% der Befragten keine spezifische Weiterbildung innerhalb des vorangehenden Jahres angeben und lediglich 19,1% es als sicher ansehen, dass in den Epikrisen ihrer Intensivstation immer Angaben zu MRE und den notwendigen weiterführenden Maßnahmen gemacht werden. Ferner bleibt bei dieser Survey-Studie auch unklar, ob externe Quellen zur Beantwortung der Wissensfragen herangezogen wurden. Auch wenn der prozentuale Anteil der Arbeitszeit des Befragten auf der Intensivstation (ITS) in den dem Survey zurückliegenden 12 Monaten erfragt wurde (und auch alle Ergebnisse der multivariaten Modelle mit dieser kategorialen Variable adjustiert wurden), muss es als eine Limitierung unserer Studie gelten, die ÄiW nicht exakt anhand der für ihre Facharztweiterbildung notwendigen ITS-Zeit unterscheiden zu können. Im Rahmen der Studie wurden zudem vor allem größere deutsche Kliniken ausgewertet, so dass die erzielten Ergebnisse ggf. nicht generell auf die Versorgungsrealität in Deutschland und schon gar nicht auf andere Länder mit anderen Gesundheitssystemen übertragbar sind.

Zusammenfassend kann man aus den Ergebnissen unseres Surveys einen als erheblich wahrgenommenen Fortbildungsbedarf bei Anästhesisten ungeachtet ihres Ausbildungsstandes und die Notwendigkeit der Etablierung strukturierter ABS-Programme in deutschen Krankenhäusern ableiten. Die anästhesiologischen ÄiW zeigen gemäß ihrer Selbsteinschätzung und des konkret vorhandenen Wissens eine unzureichende Sicherheit auch bei Themen, die ihrem eigenständigen Tätigkeitsbereich des Umgangs mit MRE und einer eigenverantwortlichen Antibiotikaverordnung zugeordnet sind. Unter Berücksichtigung der hier aufgeführten Studienlimitierungen sollte die hier vorgenommene Abbildung der deutschen Versorgungsrealität Anlass sein, die Durchdringung von Kenntnissen zu MRE und Maßnahmen des ABS kritisch zu überprüfen. Anästhesisten können eine Schlüsselrolle bei einer rationalen Antibiotikaverordnung einnehmen, da sie in verantwortlicher Position an den Schnittstellen eines hohen Antibiotikaverbrauchs (Intensivstation, Operationssaal) tätig sind. Auch für die Fort- und Weiterbildung der anästhesiologischen ÄiW sind konsentrierte Standards in den Kliniken zu fordern, die auf der Grundlage der höchsten verfügbaren Evidenz unter Berücksichtigung klinikinterner Resistenzstatistiken zu aktualisieren sind. Weitere Studien mit robuster Methodik und longitudinaler Verlaufsbeobachtung müssen folgen, um den Wissenszugewinn aus der festen Etablierung von ABS-Programmen und ggf. der Anpassung der Facharztweiterbildungsordnung für ÄiW der Anästhesiologie quantifizieren zu können.

Fazit für die Praxis

Die Ergebnisse dieser ersten Fragebogenstudie mit separater Analyse von Ärztinnen und Ärzten in anästhesiologischer Weiterbildung und Fachärztinnen und Fachärzten der Anästhesiologie zu Inhalten der bakteriellen Multiresistenz und einer rationalen Antibiotikaverordnung deckt Wissensdefizite und eine große Unsicherheit im Umgang mit diesen klinisch bedeutungsvollen Themen auf.

Die Anzahl der Fortbildungen und die Inhalte der Facharztweiterbildungsordnung sollten dem steigenden Bedarf angepasst werden, der durch die Notwendigkeit einer rationalen Antibiotikaverordnung im klinischen Behandlungsalltag besteht.

Die Implementierung von Antibiotic Stewardship-Programmen an allen Kliniken sollte vorangetrieben werden; Anästhesisten sollten hierbei ihre Schlüsselstellung im Operationssaal und auf der Intensivstation nicht negieren, sondern aktiv dafür Verantwortung übernehmen.

Literatur

- European Centre for Disease Prevention and Control: Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2014. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Stockholm: ECDC 2015
- Pletz MW, Eckmann C, Hagel S, et al: Current strategies against multi-drug resistant organisms. Dtsch Med Wochenschr 2015;140:975–981
- Thern J, Kern WV: Zur Diskussion: Qualitätsindikatoren Antibiotikaverschreibung und Infektionsmedizin. Z Evid Fortbild Qual Gesundheitsw 2015;109:511–514
- DART 2020 – Fighting antibiotic resistance for the good of both humans and animals. DART 2020 was elaborated by the Federal Ministry of Health, the Federal Ministry of Food and Agriculture as well as the Federal Ministry of Education and Research. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/antibiotika-resistenzen/antibiotika-resistenzstrategie.html>
- Davey P, Marwick CA, Scott CL, et al: Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. Cochrane Database Syst Rev 2017;2:CD003543
- Navarro-San Francisco C, Del Toro MD, Cobo J, et al: Knowledge and perceptions of junior and senior Spanish resident doctors about antibiotic use and resistance: results of a multicenter survey. Enferm Infecc Microbiol Clin 2013;31:199–204
- Remesh A, Gayathri AM, Singh R, et al: The knowledge, attitude and the perception of prescribers on the rational use of antibiotics and the need for an antibiotic policy—a cross sectional survey in a tertiary care hospital. J Clin Diagn Res 2013;7:675–679
- Pulcini C, Williams F, Molinari N, et al: Junior doctors' knowledge and perceptions of antibiotic resistance and prescribing: a survey in France and Scotland. Clin Microbiol Infect 2011;17:80–87
- Gentile I, Landolfo D, Buonomo AR, et al: A survey on antibiotic therapy knowledge among physicians of a tertiary care and university hospital. Infez Med 2015;23:12–17
- Gonzalez-Gonzalez C, López-Vázquez P, Vázquez-Lago JM, et al: Effect of Physicians' Attitudes and Knowledge on the Quality of Antibiotic Prescription: A Cohort Study. PLoS One 2015;28:e0141820
- Jump RL, Heath B, Crnich CJ, et al: Knowledge, beliefs, and confidence regarding infections and antimicrobial stewardship: a survey of Veterans Affairs providers who care for older adults. Am J Infect Control 2015;43:298–300
- Aghdassi SJS, Gastmeier P, Piening BC, et al: Antimicrobial usage in German acute care hospitals: results of the third national point prevalence survey and comparison with previous national point prevalence surveys. J Antimicrob Chemother 2018;73:1077–1083
- May M, Obermaier R, Novotny A, Wagenlehner FM, Brookman-May SD: Face to Face with Multi-Resistant Pathogens: An Urgent Call to Action for Modern Surgeons To Pioneer in Antibiotic Stewardship. Surg Infect (Larchmt) 2017;18:645–646
- Lebentrau S, Vetterlein MW, May M: The Urologist's Role in Antibiotic Stewardship: Results from the MR2 Study. Eur Urol 2017;71:995–996
- Lebentrau S, Gilfrich C, Vetterlein MW, et al: Impact of the medical specialty on knowledge regarding multidrug-resistant organisms and strategies toward antimicrobial stewardship. Int Urol Nephrol 2017;49:1311–1318
- May M, Spachmann PJ, Lebentrau S, et al: Do General Surgeons Feel Adequately Prepared for the Complex Questions Associated with the Handling of Multi-Resistant Pathogens? Results of the MR2 Survey. Zentralbl Chir 2017;142:297–305
- Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al: Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm 2013;70:195–283
- Lanckohr C, Bracht H: Antibiotic stewardship: Measures for optimizing prescription of anti-infective agents. Anaesthesist 2018;67:3–8
- Richter DC, Heining A, Brenner T, et al: Bacterial sepsis: Diagnostics and calculated antibiotic therapy. Anaesthesist 2018. DOI: 10.1007/s00101-017-0396-z
- Tafelski S, Sacher AL, Nachtigall I, et al: Supporting antibiotic therapy in German ICUs – analysis of user friendliness and satisfaction with a computer-assisted stewardship programme. Anästhesiologie 2016;57:174–181
- Lanckohr C, Ellger B, Lange M et al: Infektionsmanagement in Kliniken für Anästhesiologie und Intensivmedizin in Deutschland – Status quo, Probleme und Aufgaben der Fachgesellschaft. Anästhesiologie 2016;57:360–366
- Mutlak H, Zacharowski K, Ernst C, May M: Knowledge of German anesthetists on antibiotic stewardship. Anaesthesist 2018;67:793–796
- http://www.blaek.de/weiterbildung/wbo_2004/download/WBO/B/Anaesthesiologie.pdf (Upload am 28. März 2018). (Zugriffsdatum: 28.03.2018)

Korrespondenzadresse

**Priv.-Doz. Dr. med.
Matthias May**

Urologische Klinik,
St. Elisabeth Klinikum Straubing
St. Elisabeth-Straße 23
94315 Straubing, Deutschland

Tel.: 09421 710-1701

Fax: 09421 710-1717

E-Mail:

matthias.may@klinikum-straubing.de

An der Erstellung des Beitrags „Unterschiede von Kenntnissen und Selbsteinschätzung der Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung im Vergleich zu Fachärztinnen und Fachärzten der Anästhesiologie zu Fragen der Multiresistenz bakterieller Erreger und einer rationalen Antibiotikaverordnung. Ergebnisse einer infektiologischen Fragebogenstudie an deutschen Kliniken“ haben maßgeblich mitgewirkt:

M. May

Urologische Klinik,
St. Elisabeth-Klinikum Straubing

T. Hachenberg

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie,
Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.,
Otto-von-Guericke-Universität

S. Brookman-May

Urologische Klinik,
St. Elisabeth-Klinikum Straubing

Christian Ernst

Klinik für Anästhesiologie, Operative
Intensivmedizin und Schmerzmedizin,
St. Elisabeth-Klinikum Straubing

B. Zwißler

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum der Universität München,
Ludwig-Maximilians-Universität München

C. Glückstein

Klinik für Anästhesiologie und Operative
Intensivmedizin,
Universitätsklinikum Augsburg

M. Heim

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum rechts der Isar der Technischen
Universität München

J. Soukup

Klinik für Anästhesiologie, Intensivtherapie
und Palliativmedizin,
Carl-Thiem-Klinikum Cottbus

H. Mutlak

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
und Schmerztherapie,
Universitätsklinikum Frankfurt,
Goethe-Universität Frankfurt

M. Pawlik

Klinik für Anästhesiologie,
Krankenhaus St. Josef Regensburg

J. Schön

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,
Medizinische Hochschule Brandenburg,
Ruppiner Kliniken Neuruppin

M. Kees

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum der Universität Regensburg

M. Kretschmar

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie,
Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

A. Freitag

Klinik für Anästhesie, Operative
Intensivmedizin und Schmerztherapie,
Vivantes Humboldt-Klinikum Berlin

M. Hübler

Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie,
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
Dresden

F. Breißner

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,
Krankenhaus Barmherzige Brüder München

M. Schmidt

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,
Klinikum Barnim GmbH, Werner Forßmann
Krankenhaus Eberswalde

G. Boeden

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,
Krankenhaus Barmherzige Brüder München

C. Schulz

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum rechts der Isar der Technischen
Universität München

G. Badelt

Klinik für Anästhesie und Kinderanästhesie,
Krankenhaus Barmherzige Brüder
Regensburg, Klinik St. Hedwig

C. Koch

Klinik für Anästhesiologie, operative
Intensivmedizin und Schmerztherapie,
Justus-Liebig Universität Gießen

M. Sander

Klinik für Anästhesiologie, operative
Intensivmedizin und Schmerztherapie,
Justus-Liebig Universität Gießen

B. Graf

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum der Universität Regensburg

M. Zoller

Klinik für Anästhesiologie,
Klinikum der Universität München,
Ludwig-Maximilians-Universität München

K. Zacharowski

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
und Schmerztherapie,
Universitätsklinikum Frankfurt,
Goethe-Universität Frankfurt

M. Jacob

Klinik für Anästhesiologie, Operative
Intensivmedizin und Schmerzmedizin,
St. Elisabeth-Klinikum Straubing

mr2_Anästhesie



Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
 Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

1. Allgemeine Angaben

1.1 Zentrums-ID:

		/		
--	--	---	--	--

1.2 Welchen beruflichen Ausbildungsstand haben Sie bisher erreicht?

- ☐ Weiterbildungsassistent
☐ Facharzt für Anästhesiologie
☐ Facharzt Anästhesiologie und Intensivmedizin

1.3 Welche Position nehmen Sie in Ihrer Klinik ein?

- ☐ Assistenzarzt
☐ Facharzt
☐ Chefarzt oder Oberarzt

1.4 Wie viel Prozent Ihrer beruflichen Tätigkeit waren Sie in den letzten 12 Monaten auf der Intensivstation tätig? (Bei kürzerer Ausbildungszeit bitte diesen Zeitraum zu Grunde legen)

- ☐ 100%
☐ > 50% bis 99%
☐ 1% bis 50%
☐ Überhaupt nicht

1.5 Welchem Geschlecht gehören Sie an?

- ☐ Weiblich
☐ Männlich

2. Fragen zu Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung

2.1 Bei wie vielen Ihrer Patienten wurden durch Sie persönlich in den letzten 7 Arbeitstagen Antibiotika eingesetzt?

- ☐ Bei keinem Patienten, da andere Kollegen dafür verantwortlich sind
☐ 1 bis 2 Patienten
☐ 3 bis 5 Patienten
☐ mehr als 5 Patienten

Wenn Sie ein Antibiotikum prophylaktisch oder therapeutisch bei Ihren Patienten verabreichen (würden), trifft welche Ausprägung der folgenden Aussagen für Sie zu?

	sehr unsicher	unsicher	sicher	sehr sicher
2.2 Bei der Auswahl der mikrobiologischen Diagnostik bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Bei der Interpretation der mikrobiologischen Befunde bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Bei der korrekten Auswahl der passenden Substanz bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Bei der korrekten Wahl von Dosierung, Frequenz und Dauer der Antibiotikagabe bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Bei der Entscheidung darüber, ob eine intravenöse oder orale Antibiotikagabe indiziert ist, bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Bei der Indikationsstellung zu einer Kombinationstherapie bin ich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



2. Fragen zu Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung [Fortsetzung]

2.8 Welcher Aspekt beeinflusst Ihre Entscheidung maßgeblich, welches Antibiotikum Sie kalkuliert bei einer Infektion ohne vorliegende Resistenzbestimmung verabreichen? (Bitte auf das "wichtigste Hilfsmittel" beschränken, d.h. auch hier keine Mehrfachnennungen!)

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fachspezifische Leitlinien | <input type="checkbox"/> Klinikinterne Leitlinien | <input type="checkbox"/> Beratung im Klinikteam |
| <input type="checkbox"/> Beratung mit einem Mikrobiologen oder Hygieneverantwortlichen | <input type="checkbox"/> Entscheidung nach eigenem Ermessen | <input type="checkbox"/> Entscheidung durch andere Ärzte |

2.9 Wie hoch schätzen Sie in IHREM GESAMTKLINIKUM die MRSA-Rate bei Staph. aureus ein?

- | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe überhaupt keine Vorstellung | <input type="checkbox"/> unter 5 % | <input type="checkbox"/> 5 - 20 % |
| <input type="checkbox"/> 21 - 40 % | <input type="checkbox"/> 41 - 60 % | <input type="checkbox"/> über 60 % |

2.10 Wie hoch schätzen Sie in IHREM GESAMTKLINIKUM die Resistenzwahrscheinlichkeit von E. coli gegenüber Ciprofloxacin ein?

- | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe überhaupt keine Vorstellung | <input type="checkbox"/> unter 5 % | <input type="checkbox"/> 5 - 20 % |
| <input type="checkbox"/> 21 - 40 % | <input type="checkbox"/> 41 - 60 % | <input type="checkbox"/> über 60 % |

Wie würden Sie selbst Ihren Kenntnisstand hinsichtlich nachfolgender Themen einschätzen?

A - keine Kenntnis, **B** - kein anwendungsbereites Wissen darüber,

C - anwendungsbereites Wissen mit Lücken, **D** - vollständiges Wissen darüber

keine Kenntnis => vollständiges Wissen

2.11 Maßnahmen des Antibiotic Stewardships (ABS)

	A	B	C	D
keine Kenntnis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> vollständiges Wissen darüber

2.12 Erregerresistenzen Ihres Klinikums

☐ ☐ ☐ ☐

2.13 Antibiotikaverbrauch Ihres Klinikums

☐ ☐ ☐ ☐

2.14 Patientengruppe mit Indikation zum MRSA-Screening (aufgrund bestimmter Risikofaktoren)

☐ ☐ ☐ ☐

2.15 Patientengruppe mit Indikation zum MRGN-Screening (aufgrund bestimmter Risikofaktoren)

☐ ☐ ☐ ☐

2.16 Patientengruppe mit Isolierpflicht

☐ ☐ ☐ ☐

2.17 Definition von 3-MRGN und 4-MRGN

☐ ☐ ☐ ☐

2.18 Hygienemaßnahmen und Hygienestandards Ihres Klinikums

☐ ☐ ☐ ☐

2.19 Aktuelle Regeln der Händedesinfektion

☐ ☐ ☐ ☐

2.20 Art der Erfolgskontrolle der Hygienemaßnahmen durch verantwortliche Klinikmitarbeiter

☐ ☐ ☐ ☐

2.21 DART 2020 (Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie)

☐ ☐ ☐ ☐

2.22 "Choosing-Wisely-Initiative" der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie (DGI)

☐ ☐ ☐ ☐

2.23 Meldepflicht und diesbezügliche Verantwortlichkeit bei bestimmten multiresistenten Erregern

☐ ☐ ☐ ☐

2.24 Vorgehen beim Mixing bzw. Cycling antibiotischer Therapieregimes

☐ ☐ ☐ ☐

2.25 Vorgehen bei Infektionen mit Clostridium difficile

☐ ☐ ☐ ☐

2.26 Maßnahmen bei Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE)

☐ ☐ ☐ ☐



2. Fragen zu Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung [Fortsetzung]

2.27 Haben Sie in den letzten 12 Monaten an einer Fortbildung zum Thema Antibiotika-Verordnung oder multiresistente Erreger teilgenommen?

☐ Nein☐ Ja, einmal☐ Ja, mehrmals

Die folgenden Szenarien sind potentielle Ursachen für die gegenwärtige Zunahme der Antibiotikaresistenzen - bewerten Sie bitte die Wichtigkeit der Punkte aus Ihrer Sicht.

	keine Bedeutung	geringe Bedeutung	erhöhte Bedeutung	besonders hohe Bedeutung
2.28 Unsachgemäßer und exzessiver Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.29 Zu häufige Verschreibung von Antibiotika im ambulanten Bereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.30 Zu häufige Verwendung von Antibiotika im stationären Bereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.31 Zu kurze oder zu lange Verabreichung von Antibiotika in der Humanmedizin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.32 Unzureichende Händedesinfektion und Hygienestandards bei medizinischem Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.33 Unzureichende Kenntnis und Umsetzung der Leitlinien über eine rationale Antibiotika-Verordnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.34 Zu wenige Überwachungsmaßnahmen über eine rationale Antibiotika-Verordnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.35 Zu wenige Schulungsangebote und keine Fortbildungspflicht für medizinisches Personal zum Erlernen einer rationalen Antibiotika-Verordnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.36 Unterdosierung der Antibiotika aufgrund nicht durchgeführtem therapeutischen Drugmonitoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.37 Pharmaindustrie forscht nur unzureichend an neuen potenten Antibiotika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.38 Keine die verschiedenen Länder übergreifende globale Strategie zur Bekämpfung der zunehmenden Antibiotika-Resistenzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.39 Zu häufige und zu lange Einlage von infektionsbegünstigenden Fremdkörpern (z.B. Urin-Dauerkatheter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.40 Zu wenig geschultes Hygienefachpersonal in Kliniken und Praxen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.41 Wird in den Arztbriefen bzw. Epikrisen Ihrer Intensivstation auf die aktuelle oder anamnestische Besiedlung mit multiresistenten Erregern und ggf. auf notwendige weitere Kontrollen explizit hingewiesen?

☐ Weiß ich nicht☐ Niemals☐ in unter 50 % der Fälle☐ in 50 - 99 % der Fälle☐ Immer (zu 100 %)

2. Fragen zu Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung [Fortsetzung]

2.42 Wie würden Sie mit den angegebenen Antibiotika bei einer Operation mit Einbau einer Knie-TEP bei einem ansonsten gesunden Patienten die perioperative Prophylaxe durchführen (keine Mehrfachnennungen möglich):

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ciprofloxacin einmalig | <input type="checkbox"/> Ceftriaxon einmalig | <input type="checkbox"/> Penicillin G einmalig |
| <input type="checkbox"/> Vancomycin einmalig | <input type="checkbox"/> Cefazolin für 3 d | <input type="checkbox"/> Cefazolin einmalig |

2.43 Wie würden Sie mit den angegebenen Antibiotika bei einer Operation in der kolorektalen Chirurgie bei einem ansonsten gesunden Patienten die perioperative Prophylaxe durchführen (keine Mehrfachnennungen möglich):

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Cefuroxim/Metronidazol einmalig | <input type="checkbox"/> Metronidazol einmalig | <input type="checkbox"/> Meropenem einmalig |
| <input type="checkbox"/> Piperacillin/Tazobactam einmalig | <input type="checkbox"/> Penicillin G einmalig | |

2.44 Wie ist in Ihrer Klinik die Gabe von Antibiotika zur perioperativen Prophylaxe geregelt? (keine Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Entscheidung Operateur | <input type="checkbox"/> Entscheidung Anästhesist | <input type="checkbox"/> Sonstige |
| <input type="checkbox"/> Hinterlegter konsentierter Standard | <input type="checkbox"/> Nicht geregelt | |

2.45 Wann ist der optimale Zeitpunkt für die intravenöse prophylaktische Gabe von Cefazolin vor dem operativen Eingriff?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 2 h vor dem Hautschnitt | <input type="checkbox"/> 1 h vor dem Hautschnitt | <input type="checkbox"/> 30 min nach dem Hautschnitt |
| <input type="checkbox"/> Zum Hautschnitt | <input type="checkbox"/> Spielt keine Rolle | |

2.46 Wer ist bei einem langen operativen Eingriff (>6 h OP-Dauer) dafür verantwortlich, dass eine zweite prophylaktische Dosis vom Antibiotikum gegeben wird?

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Entscheidung Operateur | <input type="checkbox"/> Entscheidung Anästhesist | <input type="checkbox"/> Sonstige |
| <input type="checkbox"/> Hinterlegter konsentierter Standard | <input type="checkbox"/> Nicht geregelt | |

2.47 Gibt es an Ihrer Klinik ausreichend Weiterbildungsangebote für Anästhesisten zum Thema Antiinfektiva?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Kann ich nicht beantworten |
|-----------------------------|-------------------------------|---|

2.48 Sollte Ihrer Meinung nach Antiinfektive Therapie in die Weiterbildungsordnung für Anästhesisten aufgenommen werden?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Kann ich nicht beantworten |
|-----------------------------|-------------------------------|---|

2.49 Erhalten Ihrer Meinung nach Anästhesisten eine adäquate Ausbildung bzw. Schulung in der leitlinienkonformen Verabreichung der Antibiotika?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Kann ich nicht beantworten |
|-----------------------------|-------------------------------|---|

2.50 Gibt es in Ihrer Abteilung hinterlegte Standards oder klinikinterne Leitlinien, in denen Antibiotikaprophylaxe und antibiotische Therapie klar fixiert sind?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Kann ich nicht beantworten |
|-----------------------------|-------------------------------|---|

2.51 Könnten Sie sich vorstellen, einen Lehrgang zum Antibiotic Stewardship-Experten (160-Stunden-Kurs) zu belegen? (keine Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ja - ist auch fest geplant | <input type="checkbox"/> Ja - erste ABS-Kursabschnitte wurden auch bereits belegt | <input type="checkbox"/> Ja - ist aber noch nicht fest geplant |
| <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Wusste nicht, dass es dieses Kursangebot gibt | <input type="checkbox"/> 160h-ABS-Kurs wurde bereits abgeschlossen |

