

Unterscheiden sich Anästhesisten an Universitätskliniken bezüglich ihres Selbstvertrauens und Wissens über rationale Antibiotikaverordnung von ihren nicht-universitär tätigen Kollegen?

Ergebnisse einer Fragebogenstudie an deutschen Krankenhäusern

Zusammenfassung

Hintergrund: Universitätskliniken und nicht-universitäre Krankenhäuser unterscheiden sich einerseits hinsichtlich Mortalität, andererseits aber auch im Hinblick auf die Qualität der Ausbildung. Die vorliegende Untersuchung zielt darauf ab, das Selbstvertrauen, die Bewertung des eigenen Wissens sowie das objektive Wissen in Bezug auf die rationale Verordnung von Antibiotika von Anästhesisten an Universitätskliniken mit dem von Anästhesisten an anderen Krankenhäusern zu vergleichen.

Methodik: Der MR2-Fragebogen (Multi-institutional Reconnaissance of Practice with Multiresistant Bacteria) wurde im Jahr 2017 an 1.268 Anästhesisten in sieben Universitätskliniken, einem Krankenhaus der Primär-, sechs Häusern der Sekundärversorgung und zwei Tertiärversorgern (n=16) gesendet. Der Fragebogen umfasste Fragen zur Selbstsicherheit der Anästhesisten im Umgang mit Antibiotika (1=sehr unsicher bis 4=sehr sicher) sowie zur Selbsteinschätzung des theoretischen Wissens (1=keine Kenntnis bis 4=vollständige Kenntnis) und dem objektiven Wissen (multiple-choice). Zur Quantifizierung der Unterschiede zwischen universitär und nicht-universitär tätigen Anästhesisten kamen Chi-Quadrat- und Kruskal-Wallis-Tests sowie ein multivariates logistisches Regressionsmodell zum Einsatz.

Ergebnisse: 684 Fragebogen wurden zurückgesendet und in die Studien-

The influence of hospital characteristics on anaesthetists' self-confidence and knowledge about rational antibiotic application – a survey study comparing university and non-university hospitals

F. Schneider · C. M. Schulz · M. May · M. Pawlik · M. Hübner · J. Soukup · C. Ernst · G. Schneider · M. Jacob · F. Brettnar · M. G. Kees · B. Graf · M. Kretzschmar · T. Hachenberg · M. Schmidt · C. Koch · M. Sander · M. Zoller · T. Koch · S. Brookman-May · M. Heim · MR2-Studiengruppe*

► **Zitierweise:** Schneider F, Schulz CM, May M, Pawlik M, Hübner M, Soukup J et al: Unterscheiden sich Anästhesisten an Universitätskliniken bezüglich ihres Selbstvertrauens und Wissens über rationale Antibiotikaverordnung von ihren nicht-universitär tätigen Kollegen? Ergebnisse einer Fragebogenstudie an deutschen Krankenhäusern. Anästh Intensivmed 2019;60:468–478. DOI: 10.19224/ai2019.468

gruppe eingeschlossen (Rücklaufquote 53,9%). 60,5% der eingeschlossenen Ärzte waren universitär tätig. Das Selbstvertrauen der nicht-universitär tätigen Anästhesisten (Mittelwert \pm Standardabweichung: $2,6 \pm 0,52$) war höher als das der universitär tätigen Anästhesisten ($2,5 \pm 0,52$; $p=0,014$). Darüber hinaus schätzten Erstere ihr Wissen zur Antibiotikaverwendung signifikant höher ein ($2,6 \pm 0,53$ vs. $2,5 \pm 0,46$; $p=0,008$). In der Evaluation des objektiven Wissens über rationale, perioperative Antibiotikaverwendung ließen sich allerdings keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nachweisen.

Schlussfolgerungen: Anästhesisten an Nicht-Universitätskliniken neigten zu einem größeren Selbstvertrauen und tendierten dazu, ihr eigenes Wissen bezüglich der rationalen Anwendung von Antibiotika als besser einzuschätzen. In Bezug auf ihr objektives Wissen unterschieden sich die beiden Gruppen nicht. Insgesamt waren die Unterschiede zwischen den Gruppen nur gering.

Summary

Background: Treatment in a university hospital has been linked to less adverse events, whereas non-university hospitals have been reported to provide better resident training. We aimed to investigate whether there are differences between university and non-university hospitals in anaesthetists' self-confidence, self-rated knowledge or objective knowledge about the rational application of antibiotics.

Danksagung

Wir möchten uns bei allen Kollegen aus den teilnehmenden Krankenhäusern für Ihre Unterstützung bedanken!

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

* **Kollaboratoren:** Gregor Badelt, Gerhard Boeden, Maximilian Burger, Claudia Eife, Helmuth Forst, Marcello Gama de Abreu, Adrian Freitag, Christa Glückstein, Thomas Karl, Simon Müller, Haitham Mutlak, Melanie Rahmel, Julika Schön, Stephan-Andreas Schöniger, Franz Stierstorfer, Kai Zacharowski, Bernhard Zwißler

Schlüsselwörter

Antibiotika – multiresistente Erreger – mikrobiologische Diagnostik – antiinfektive Therapie – multizentrische Studie – Antibiotic Stewardship – Wissen – Infektionsprävention – MR-2 – Universitätsklinikum

Keywords

Antibiotics – Multi-resistant Pathogens – Microbiological Diagnostics – Anti-infective Therapy – Multi-centre Study – Antibiotic Stewardship – Knowledge – Infection Prevention – MR-2 – University Hospital

Methods: The Multi-institutional Reconnaissance of Practice with Multiresistant Bacteria (MR2) questionnaire was administered to 1,268 anaesthetists of seven university, one primary, six secondary and two tertiary care hospitals (n=16) in 2017. It evaluates self-confidence in practical use of antibiotics (1=very unconfident, 4=very confident, n=6), self-rated theoretical knowledge (1=no knowledge, 4=full knowledge, n=16), and objective knowledge (multiple choice, n=5). Chi-square, Kruskal-Wallis-H tests and logistic regression models (MLRM) were computed to evaluate differences between the physicians from university and non-university hospitals.

Results: 684 questionnaires were included (return rate 53,9%), 414 of which (60.5%) were completed by university physicians. The overall self-confidence rate was higher in non-university (mean = 2.6 ± 0.52) than in university (mean = 2.5 ± 0.52) anaesthetists ($p=0.014$). Additionally, non-university physicians (mean = 2.6 ± 0.53) rated their knowl-

edge on antibiotic application higher than university physicians (mean = 2.5 ± 0.46 ; $p=0.008$). The overall comparison of correct answers in the objective knowledge items did not reveal any differences between university and non-university physicians.

Conclusion: Non-university anaesthesiologists and residents showed higher self-confidence and tended to rate their knowledge higher than university physicians. However, the groups did not differ in their objective knowledge.

Hintergrund

Am Beispiel von Patienten mit ARDS [2] und an Patienten mit rupturierten und nicht rupturierten zerebralen Aneurysmen [3] konnte gezeigt werden, dass die Behandlung in einer Universitätsklinik mit einer geringeren Mortalität assoziiert ist. Auch im Hinblick auf den Einsatz von Antibiotika wurden Universitätskliniken und andere Krankenhäuser

wiederholt verglichen: Eine Studie von Beraud und Mitarbeitern zeigte, dass Patienten in Universitätskliniken zwar länger antibiotisch behandelt werden, sich die Krankenhausverweildauer jedoch nicht von Patienten in anderen Kliniken unterscheidet [4]. Zu ähnlichen Ergebnissen kam eine Prävalenzstudie, die den Einsatz von Antibiotika an 218 Kliniken deutschlandweit analysierte [5]. Andere Arbeitsgruppen kamen allerdings zu dem Schluss, dass die Verwendung von Antibiotika in Universitätskliniken und der restlichen Versorgungsstruktur mehr von den verschiedenen Bereichen der Patientenversorgung innerhalb eines Krankenhauses abhängt als von den Charakteristika des Krankenhauses selbst [6,7].

Werden die Eigenschaften der rezeptierenden Gruppen untersucht, so unterscheiden sich innerhalb der Ärzteschaft verschiedene Berufsgruppen bezüglich ihres Selbstbewusstseins bei der Anwendung von Antibiotika [8]. Dabei fühlten sich Chirurgen unsicherer als andere

Ärzte [8]. Zu ähnlichen Ergebnissen kam eine Studie, welche die subjektive Einschätzung der Performance von chirurgischen Assistenzärzten mit der Einschätzung durch unabhängige Beobachter verglich [9]. Sie zeigte, dass Ärzte ihre Fähigkeiten tendenziell unterschätzen. Dies traf für weibliche Ärzte stärker zu als für männliche [9].

In einem zusammenfassenden Review konnte gezeigt werden, dass sich exzessive Antibiotikaverwendung in Krankenhäusern durch Weiterbildungsmaßnahmen reduzieren lässt [10]. An australischen Universitätskrankenhäusern wurde zudem nach Weiterbildungsmaßnahmen ein gesteigertes Selbstbewusstsein der Ärzte in Bezug auf die Antibiotikaverwendung nachgewiesen [11]. Dabei ist bekannt, dass das Selbstbewusstsein die klinische Entscheidungsfindung von Ärzten und damit in letzter Konsequenz das Patientenwohl beeinflussen kann [12,13]. Studien lassen vermuten, dass Ärzte an peripheren Kliniken eine bessere Supervision genießen [14], was in der Konsequenz zu einer größeren Selbstsicherheit – auch im Umgang mit Antibiotika – führen könnte [15]. Darüber hinaus wurden Unterschiede zwischen den Ärzten an Universitätskliniken und nicht-universitären Krankenhäusern sowohl im Hinblick auf die Antibiotikaverwendung als auch unter anderen Aspekten bisher nicht untersucht. Ziel dieser Studie war es daher, neben der Darstellung von demografischen, akademischen Unterschieden zwischen beiden Gruppen, die Unterschiede im Selbstvertrauen, der Bewertung des eigenen Wissens sowie Unterschiede des objektiven Wissens im Hinblick auf die perioperative rationale Antibiotikaverwendung von Anästhesisten an Universitätskliniken mit dem von Anästhesisten an nicht-universitären Häusern zu vergleichen. Hierzu wurde der MR2-Fragebogen an 16 anästhesiologische Abteilungen in Deutschland versendet [8,16–18]. Vorangegangene Analysen des MR2-Fragebogens haben sich bereits mit den Unterschieden zwischen Assistenz- und Fachärzten [19] sowie Geschlechtsunterschieden im

Hinblick auf die Selbsteinschätzung bei der rationalen Anwendung von Antibiotika beschäftigt [20].

Methoden

Studiensetting

Von Juli bis Dezember 2017 wurden die Assistenz- und Fachärzte von sieben Universitätskliniken, einem Tertiärversorger, sechs Sekundärversorgern und einem Haus der Primärversorgung gebeten, den MR2-Fragebogen in einer an anästhesiologische Fragestellungen adaptierten Version auszufüllen [8,16–18,21]. Die Auswahl der Kliniken erfolgte anhand positiver Erfahrungen während früherer Studien in anderen Fachabteilungen der beteiligten Krankenhäuser [8,16–19,22]. Alle Teilnehmer unterzeichneten die Einverständniserklärung (informed consent). Die bayerische Ärztekammer stufte die Studie als „nicht im Sinne eines Ethikvotums beratungsbedürftig“ ein (BLÄK-Registrierungsnummer 18–040).

Entwicklung des Fragebogens

Der für die aktuelle Studie eingesetzte Fragebogen basierte auf dem 35 Fragen umfassenden Fragebogen, der bereits für die MR2-Studie unter Chirurgen und Urologen eingesetzt wurde [8,16–19]. Er enthielt neben vier Fragen zu demografischen Daten 51 Fragen zum Einsatz von Antibiotika in der Anästhesiologie und Intensivmedizin. Das Selbstvertrauen der Ärzte im Umgang mit antibiotischen Wirkstoffen wurde dabei von sechs Fragen erfasst (vierstufige Likert-Skala: 1 = sehr unsicher, 2 = unsicher, 3 = sicher, 4 = sehr sicher). Darüber hinaus wurde in 16 Fragen die Selbsteinschätzung des eigenen Kenntnisstandes evaluiert (vierstufige Likert-Skala; 1 = keine Kenntnisse, 2 = geringe Kenntnisse, 3 = durchschnittliche Kenntnisse, 4 = vollständige Kenntnisse) sowie in fünf Fragen das objektive Wissen der Anästhesisten anhand von Multiple-Choice-Fragen überprüft. 23 zusätzliche Fragen untersuchten die persönliche Meinung der Ärzte über Probleme im Kontext mit der antibiotischen Therapie (n = 13, Ergebnisse nicht enthalten) ebenso wie die persönlichen

Präferenzen der Teilnehmer und die krankenhausinternen Standards in Bezug auf den Umgang mit Antibiotika (n = 10, Ergebnisse nicht enthalten). Eine tiefergehende Darstellung der Fragebogen-Entwicklung kann an anderer Stelle nachgesehen werden [19].

Datenanalyse

Um eine Datenintegrität von 94 Prozent zu gewährleisten, wurden nur Fragebogen mit mindestens 52 beantworteten Fragen eingeschlossen, nachdem sie zentralisiert von Mitgliedern der Studiengruppe (C.E., M.M., T.K.) gescannt und bezüglich ihrer Plausibilität überprüft worden waren. Nur Fragebogen, die die Studiengruppe vor dem 01.12.2017 erreichten, kamen für die Datenanalyse in Betracht. Der hohe Anspruch an die Datenintegrität wurde gewählt, da die Autoren bei Fragebogen mit weniger als 94% korrekt markierten Antworten von einer geminderten Motivation zur Studienteilnahme und daher zur korrekten Beantwortung der Fragen ausgingen. Fehlende Antworten wurden als trunkierte Daten behandelt. Alle teilnehmenden Institute wurden gebeten, Informationen zur Abteilungsstruktur (Supervision der Intensivstation, Anzahl der Mitarbeiter mit ABS-Zertifikat, Vorliegen von Leitlinien zum perioperativen Antibiotikaeinsatz) und zu festgelegten Kennzahlen (Häufigkeit von *E. coli* im Jahr 2016, Resistenzrate von MRSA im entsprechenden Haus in 2016) vorzulegen. Das genaue Vorgehen bei der Datenanalyse sowie ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Arbeitsweise wurde an anderer Stelle bereits publiziert [19,20].

Statistische Analyse

Um zu gewährleisten, dass eine Abschätzung der Richtung des Unterschiedes bei Gruppenvergleichen gut möglich ist, werden die Daten der vierstufigen Likert-Skalen als Mittelwerte dargestellt. Die zugehörigen *p*-Werte wurden mithilfe nicht-parametrischer Tests berechnet: Nominale Variablen wurden mittels Chi-Quadrat-Test verglichen, während der Kruskal-Wallis-Test zur Auswertung von

ordinalen Variablen verwendet wurde. Außerdem wurden das Selbstbewusstsein, die Selbsteinschätzung des eigenen Wissens sowie das objektive Wissen in Summe zwischen den Gruppen verglichen. Um den Einfluss des Versorgungslevels auf die Punkte des Fragebogens zu untersuchen, wurde zudem ein binäres logistisches Regressionsmodell berechnet. Hierbei wurden neben dem Status als Universitätskrankenhaus 1) die Erfahrung der Anästhesisten (Arzt in Weiterbildung vs. Facharzt), 2) Intensivzeit während der letzten zwölf Monate, 3) selbstgestellte Indikationen für Antibiose während der letzten 7 Arbeitstage, 4) Verfügbarkeit von klinikinternen Leitlinien zum Antibiotikaeinsatz im OP sowie 5) Geschlecht des Studienteilnehmers als Einflussfaktoren in das Modell eingepflegt. Um binäre Variablen zu erhalten, wurden für den Bereich Selbstsicherheit unsichere und sehr unsichere Teilnehmer (Likert-Skala Stufe 1 und 2) mit sicheren und sehr sicheren Teilnehmern (Likert-Skala Stufe 3 und 4) verglichen; für die Selbsteinschätzung des eigenen Wissens wurden Probanden ohne Kenntnis oder mit geringer Kenntnis (Likert-Skala Stufe 1 und 2) mit Mitarbeitern mit durchschnittlichen oder vollständigen Kenntnissen (Likert-Skala Stufe 3 und 4) verglichen. Gleiches gilt für die zusammenfassende Auswertung von Selbstbewusstsein und Selbsteinschätzung des eigenen Wissens: Hier wurden für jeden Teilnehmer die Mittelwerte aus den Antworten auf die Einzelfragen errechnet. Diese wurden für die logistische Regression entsprechend der oben genannten binären Aufteilung dichotomisiert. Bei der Analyse des objektiven Wissens wurden die falsch mit den richtig antwortenden Teilnehmern einerseits, andererseits Teilnehmer mit weniger als 60% richtigen Fragen mit denen mit mehr als 60% richtigen Antworten (entsprechend mindestens „ausreichenden“ Leistungen) verglichen. Zur Datenanalyse wurde SPSS Statistics 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) verwendet und ein zweiseitiges Signifikanzniveau von $p<0,05$ wurde als signifikant betrachtet.

Ergebnisse

705 Fragebogen wurden zurückgesendet (Rücklaufquote 53,9%, mediane Größe der teilnehmenden Abteilungen 45 Mitarbeiter, Interquartil-Bereich 32–105), 684 von ihnen konnten gemäß der oben genannten Qualitätskriterien in die Auswertung eingeschlossen werden. In Tabelle 1 werden die demografischen Daten der Studiengruppe dargestellt. Die Items zu den Standards der Krankenhäuser bezüglich antibiotischer Therapiemaßnahmen wurden nicht eingeschlossen, da diese Einzelfragen größtenteils durch die deskriptiven Daten abgebildet werden. Ebenso wurden die Items zu den persönlichen Vorlieben der Teilnehmer ausgeschlossen, da wir der Ansicht sind, diese Aspekte sollten abseits der vorliegenden Fragestellung analysiert werden; eine detaillierte Analyse dieser Items findet sich an anderer Stelle [19].

Unterschiede im Selbstvertrauen und in der Selbstwahrnehmung des eigenen Wissens

In der gruppierten Analyse zeigten die nicht an Universitätskliniken tätigen Anästhesisten (2,6) mehr Selbstvertrauen als ihre Kollegen an Universitätskrankenhäusern (2,5; $p=0,014$, Odds-Ratio: 1,7; 95% Konfidenzintervall: 1,1–2,6; $p\text{-MLRM}=0,026$). Im Detail fühlten sie sich selbstsicherer bezüglich der „Wahl der angemessenen mikrobiologischen Diagnostik“ ($p=0,017$), während sie sich im Hinblick auf andere Einzelfragen nicht unterschieden (Tab. 2). Diese Ergebnisse sind konsistent mit den aus der adjustierten Analyse gewonnenen Erkenntnissen.

Übereinstimmend mit den Ergebnissen aus dem Vergleich des Selbstbewusstseins schätzen an Nicht-Universitätskliniken tätige Ärzte (2,6) ihr Wissen im nicht adjustierten Vergleich signifikant besser ein als Anästhesisten an universitären Häusern (2,5; $p=0,008$). Dieser Unterschied lässt sich in der logistischen Regression nicht mehr nachweisen (Odds-Ratio: 1,1; 95%-Konfidenzintervall: 0,7–1,6, $p\text{-MLRM}=0,698$). Dabei

unterschieden sich die beiden Gruppen in 6 der 16 Fragen auch vor der Gruppierung signifikant (Tab. 3). Nach Adjustierung im multivariaten Modell lassen sich diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung des Wissens nur noch bei 3 der 16 Fragen finden.

Unterschiede im objektiven Wissen

Im Vergleich der Gesamtanzahl korrekter Antworten unterschieden sich Anästhesisten an Universitätskliniken (2,8 von 5 Antworten korrekt; 55,8%) und Ärzte an nicht-universitären Kliniken (2,8 von 5 Antworten korrekt, 56,8%) nicht ($p=0,510$). Gleichwohl konnten die Ärzte an Universitätskliniken die MRSA-Rate in ihrem Hospital signifikant besser einordnen ($p=0,004$), während ihre nicht-universitär tätigen Kollegen besser über die Rate an Ciprofloxazin resistentem E. Coli ($p=0,012$) und die Wahl der antibiotischen Prophylaxe während einer Knieprothese informiert waren ($p<0,001$).

Diskussion

Diese Studie hatte zum Ziel, die Unterschiede zwischen Anästhesisten an Universitätskliniken und Anästhesisten an anderen Krankenhäusern im Hinblick auf deren Selbstwahrnehmung und ihr objektives Wissen zu untersuchen. Im Vergleich von Fragengruppen zeigten sich signifikante Unterschiede im Hinblick auf das Selbstvertrauen und die Selbstwahrnehmung des eigenen Wissens. Ärzte an nicht-universitären Krankenhäusern wiesen ein größeres Selbstvertrauen auf und schätzten ihr Wissen über Antibiotikaanwendung und mikrobiologische Diagnostik höher ein (Tab. 2 und 3). Wenngleich signifikant, unterschieden sich die Mittelwerte der Vergleiche von Selbstbewusstsein und Selbstwahrnehmung des eigenen Wissens kaum zwischen nicht-universitär und universitär tätigen Anästhesisten (jeweils 2,6 vs. 2,5). Unterschiede im objektiven Wissen präsentierten sich bei zwei einzelnen Fragen, nicht aber im gruppierten Vergleich. (Tab. 4).

Neben der vorliegenden Arbeit hat sich die Auswertung des MR2-Fragebogens

Tabelle 1

Deskriptive und charakterisierende Kriterien der Studiengruppe (n=684).

Kriterien	Studiengruppe (n=684)	Anästhesisten an Universitätskliniken (n=414)	Anästhesisten an anderen Krankenhäusern (n=270)	p
Geschlecht				
weiblich	283 (42,3%)	163 (40,3%)	120 (45,3%)	0,207
männlich	386 (57,7%)	241 (59,7%)	145 (54,7%)	
Position in der Klinik				
Assistenzarzt	323 (47,4%)	201 (48,7%)	122 (45,5%)	0,4221*
Facharzt	203 (29,8%)	125 (30,3%)	78 (29,1%)	
Oberarzt oder Chefarzt	155 (22,8%)	87 (21,1%)	68 (25,4%)	
Zusatzweiterbildung (ZWB) Intensivmedizin				
Assistenzarzt	315 (46,6%)	196 (47,9%)	119 (44,6%)	0,3932*
Anästhesist ohne ZWB	205 (30,3%)	129 (31,5%)	76 (28,5%)	
Anästhesist mit ZWB	156 (23,1%)	84 (20,5%)	72 (27,0%)	
Anteil der Tätigkeit auf Intensivstation während der letzten 12 Monate				
100% (Option 1)	88 (12,9%)	51 (12,3%)	37 (13,8%)	0,5843*
>50–99% (Option 2)	116 (17,0%)	66 (15,9%)	50 (18,6%)	
1–50% (Option 3)	188 (27,5%)	87 (21,0%)	101 (37,5%)	
0% (Option 4)	291 (42,6%)	210 (50,7%)	81 (30,1%)	
Patientenzahl mit eigenständiger Verabreichung eines Antibiotikums (in den zurückliegenden sieben Tagen)				
bei keinem Patienten (Option 1)	164 (24,3%)	94 (22,8%)	70 (26,5%)	0,2744*
1–2 Patienten (Option 2)	107 (15,8%)	54 (13,1%)	53 (20,1%)	
3–5 Patienten (Option 3)	109 (16,1%)	68 (16,5%)	41 (15,5%)	
>5 Patienten (Option 4)	296 (43,8%)	196 (47,6%)	100 (37,9%)	
Leitung der Intensivstation				
ausschließlich durch Anästhesie	568 (83,0%)	341 (82,4%)	227 (84,1%)	0,561
geteilte Administration	116 (17,0%)	73 (17,6%)	43 (15,9%)	
Anzahl der Mitarbeiter mit ABS-Abschluss (in der Abteilung)†				
kein Mitarbeiter (Option 1)	425 (62,1%)	265 (64,0%)	160 (59,3%)	0,2115*
ein Mitarbeiter (Option 2)	180 (26,3%)	99 (23,9%)	81 (30,0%)	
zwei Mitarbeiter (Option 3)	50 (7,3%)	50 (12,1%)	0 (0,0%)	
drei Mitarbeiter (Option 4)	29 (4,2%)	0 (0,0%)	29 (10,7%)	
Dezidierte klinik- oder abteilungsinterne Leitlinien zum Antiinfektiva-Einsatz liegen vor‡				
Nein	19,4%	32,1%	0,0%	<0,001
Ja	80,6%	67,9%	100%	
Kniechirurgie im Krankenhaus etabliert#, §§				
Nein	12,6%	0,0%	31,9%	<0,001
Ja	87,4%	100,0%	68,1%	
Darmchirurgie im Krankenhaus etabliert#, §§				
Nein	0,0%	0,0%	0,0%	1,000
Ja	100%	100%	100%	

Tabelle 1 zeigt statistische Informationen zur Studiengruppe. Die Daten werden als Anzahl sowie Häufigkeit innerhalb der Gruppe dargestellt. Die Vergleiche zwischen den Gruppen wurden für nominale Variablen mittels Chi-Quadrat-Tests sowie für ordinale Variablen mittels Kruskal-Wallis-Test errechnet.

* Zusatzweiterbildung Intensivmedizin (erhältlich nach zwei Jahren Arbeit in der Intensivmedizin); ^{1*} Vergleich zwischen Assistenzarzt und Facharzt, Oberarzt sowie Chefarzt; ^{2*} Vergleich zwischen Assistenzarzt und Facharzt mit oder ohne Zusatzweiterbildung; ^{3*} Vergleich zwischen 0% und 1–100%;

^{4*} Vergleich zwischen kein Patient und ≥1 Patient; ^{5*} Vergleich zwischen Kein Mitarbeiter und ≥1 Mitarbeiter; # Krankenhausbezogene Daten, die auf die einzelnen Teilnehmer verteilt wurden; §§ Krankenhausbezogene Daten, die nur zur Verdeutlichung dargestellt werden.

Tabelle 2

Unterschiede zwischen Anästhesisten an Universitätskliniken und an anderen Krankenhäusern in der Beantwortung von Fragen bezüglich des Selbstbewusstseins im Umgang mit Antibiotika.

Individuelle Sicherheit bei der...	Studiengruppe	Anästhesisten an Universitätskliniken	Anästhesisten an anderen Krankenhäusern	p	OR (95% CI)	p-MLRM
... korrekten Auswahl der mikrobiologischen Diagnostik	2,72	2,67	2,79	^a 0,017*	b ₁ ,458 (0,987–2,154)	b ₀ ,058
... korrekten Interpretation der mikrobiologischen Befunde	2,77	2,75	2,8	^a 0,202	b ₁ ,291 (0,880–1,894)	b ₀ ,192
... korrekten Auswahl der passenden antibiotischen Substanz	2,44	2,42	2,47	^a 0,171	b ₁ ,298 (0,903–1,867)	b ₀ ,159
... korrekten Entscheidung darüber, ob eine intravenöse oder orale Antibiotikagabe indiziert ist	2,68	2,64	2,74	^a 0,082	b ₁ ,078 (0,755–1,538)	b ₀ ,181
... korrekten Wahl von Dosierung, Frequenz und Dauer der Antibiotikagabe	2,47	2,43	2,54	^a 0,46	b ₁ ,273 (0,894–1,813)	b ₀ ,681
... Indikationsstellung zu einer Kombinationstherapie von Antibiotika	2,21	2,19	2,26	^a 0,253	b ₁ ,049 (0,702–1,568)	b ₀ ,817

Tabelle 2 zeigt die Antworten der Studiengruppe in Bezug auf Fragen über das Selbstvertrauen im Umgang mit Antibiotika. Die Vergleiche zwischen den Gruppen wurden mittels Kruskal-Wallis-Test errechnet. Adjustierte Berechnungen wurden mittels einem binären logistischen multivariaten Regressionsmodell (MLRM) erstellt. In dieses wurden 1) Universitätsstatus des Krankenhauses, 2) Arbeit auf Intensivstation während der letzten 12 Monate, 3) Anzahl der Patienten mit eigenständiger Antibiotikagabe in den letzten 7 Tagen, 4) Vorliegen von abteilungs- oder krankenhausinternen Leitlinien zur Verordnung von Antibiotika und 5) das Geschlecht der Teilnehmer eingespeist. Im MLRM werden die Selbstvertrauensstufen unsicher und sehr unsicher (1 und 2) mit den Stufen sicher und sehr sicher (3 und 4) verglichen.

a: nicht adjustierter Vergleich; **b:** adjustiertes multivariates Regressionsmodell; **OR:** Odds-Ratio; **CI:** Konfidenzintervall; **p-MLRM:** p-Werte aus dem MLRM; * p>0,05; ** p<0,001.

ausch mit Unterschieden zwischen anästhesiologischen Fach- und Assistenzärzten [19] sowie mit geschlechtsspezifischen Unterschieden bei der rationalen Anwendung von Antibiotika beschäftigt [20]. Im Gegensatz zu den marginalen Unterschieden in der vorliegenden Untersuchung konnten in beiden Studien deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden werden: Sowohl Assistenzärzte als auch weibliche Anästhesisten fühlen sich deutlich unsicherer und schätzen ihr Wissen geringer ein als die jeweilige Vergleichsgruppe [19,20]. Während sich das objektive Wissen zwischen Anästhesistinnen und Anästhesisten jedoch nicht unterschied, war dieses bei Assistenzärzten signifikant geringer als bei Fachärzten [19,20].

In der vorliegenden Analyse wiesen Anästhesisten an Nicht-Universitätskliniken ein höheres Selbstvertrauen in den meisten diesbezüglichen Einzelfragen des MR2-Fragebogens auf (Tab. 2). Ein ähnliches Bild zeigte sich im Hinblick auf die Einschätzung des eigenen Wissens über perioperative Antibiotikaanwendung und Hygieneaktivitäten (Tab. 3). Interessanterweise schätzten demgegenüber Ärzte an Universitätskliniken ihr Wissen

über die Menge an ihrem Haus verschriebener Antibiotika signifikant besser ein ($p=0,022$; Tab. 3). Wenngleich diese Unterschiede zwischen den einzelnen Mittelwerten nur marginal waren, könnten sie auf eine bessere Ausbildung und Supervision der nicht an Universitätskliniken tätigen Ärzte zurückzuführen sein [14,23]. Grund zu dieser Annahme gibt die Feststellung, dass Training nicht nur das Wissen, sondern auch das Selbstvertrauen verbessern kann [15]. Darüber hinaus arbeitete ein signifikant größerer Anteil der Ärzte an anderen Kliniken als Universitätskliniken einen Teil der letzten zwölf Arbeitsmonate auf Intensivstation (Tab. 1). Übereinstimmend konnte in den MLRM gezeigt werden, dass die Arbeitszeit auf der Intensivstation einen Einfluss auf Selbstsicherheit und Selbstschätzung des Wissens im Umgang mit Antibiotika hatte ($p<0,001$ für beide Fragengruppen, Ergebnisse nicht dargestellt). Letztlich ist – ohne Zweifel – auch die Anzahl komplexer und schwieriger Fälle an Universitätskliniken höher [24], weshalb von dort tätigen Anästhesisten profunde Kenntnisse in vielen Bereichen verlangt werden. Sie könnten aus diesem Grund ihr eigenes Wissen geringer eingeschätzt haben.

Ein abweichendes Bild zeigte sich in der Analyse des objektiven Wissens: Ärzte an Universitätskliniken wussten mehr über die lokalen MRSA-Raten ($p=0,004$), während ihre Kollegen besser mit der korrekten perioperativen Antibiotikaprophylaxe bei Knie-Endoprothesen vertraut waren ($p<0,001$; Tab. 4). Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass nicht alle untersuchten Krankenhäuser endoprothetische Operationen am Kniegelenk durchführen. Der vorhandene signifikante Unterschied könnte sich jedoch dadurch erklären lassen, dass in allen nicht-universitären Krankenhäusern Leitlinien für die perioperative Antibiotikaanwendung vorliegen, während diese an einigen Universitätskliniken fehlen (Tab. 1). In der gruppierten Untersuchung der Fragen zum objektiven Wissen ließen sich dennoch keine offensichtlichen Unterschiede zwischen beiden Ärztegruppen feststellen. Bedenklich ist, dass – für MRSA weniger stark auffällig als für Escherichia coli – die Resistenzlagen nur wenigen Ärzten an Universitätskliniken, aber auch an nicht-universitären Kliniken bekannt waren – ist die Kenntnis der Resistenzlage doch ein entscheidender Faktor der Tarragona-Strategie („Listen to your hospital“) [25].

Letztlich unterschieden sich Ärzte an universitären Kliniken von Ärzten an nicht-universitären Kliniken in der vorliegenden Analyse ihres Selbstbewusstseins, ihrer Selbstwahrnehmung des eigenen Wissens und ihres objektiven Wissens kaum. Eine mögliche Erklärung für die marginalen Differenzen zwischen beiden Gruppen geht auf eine bessere Ausbildung der Assistenzärzte an Nicht-Universitätskliniken zurück [14,23]. In den Niederlanden wandten Bruijn und seine Kollegen das Cleveland Clinic's Teaching Effectiveness Instrument (CC-TEI) an einem Universitätsklinikum und einem peripheren Krankenhaus an, um die Qualität der Supervision durch Fach-

und Oberärzte zu untersuchen [14]. Sie konnten nachweisen, dass an peripheren Krankenhäusern die Qualität der Lehre und Beaufsichtigung besser war [14]. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kamen Degen und Kollegen in ihrer Studie, die herausfand, dass die Beschäftigung in einer Universitätsklinik die Berufschancen junger Ärzte nicht verbessert – obgleich Universitätskliniken Medizin auf hohem Niveau betreiben und ein besseres akademisches Umfeld bereitstellen [23]. Trotz allem zeigte sich in der longitudinalen Analyse der Berufswege, dass die Arbeit an einer Universitätsklinik positive Effekte auf die Karrierechancen von Fach- und Oberärzten hat [23].

Bisher gibt es – soweit wir wissen – keine Studien, die Persönlichkeitsunterschiede zwischen Ärzten an Universitäts- und anderen Krankenhäusern in Deutschland untersuchen. Möglicherweise sind Ärzte an peripheren Kliniken aufgrund unterschiedlicher struktureller Begebenheiten gezwungen, eigenständiger zu entscheiden. Auf der anderen Seite begegnen Ärzte an Universitätskliniken häufiger komplexen Fällen [24]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung erlauben letzten Endes nur Mutmaßungen über diese Fragen, da in der vorliegenden Analyse keine augenfälligen Unterschiede bezüglich des objektiven Wissens der Gruppen nachgewiesen werden konn-

Tabelle 3

Unterschiede zwischen Anästhesisten an Universitätskliniken und an anderen Krankenhäusern in der Beantwortung von Fragen bezüglich der Selbstbewertung des eigenen Wissens im Umgang mit Antibiotika.

Selbsteinschätzung des Kenntnisstandes zu...	Studiengruppe	Anästhesisten an Universitätskliniken	Anästhesisten an anderen Krankenhäusern	p	OR (95% CI)	p-MLRM
... den Maßnahmen des Antibiotic Stewardships (ABS)	2,04	2,02	2,06	a0,668	b0,920 (0,619–1,368)	b0,681
... den Erregerresistenzen des eigenen Klinikums	2,10	2,07	2,13	a0,280	b1,306 (0,877–1,944)	b0,189
... dem Antibiotikaverbrauch des eigenen Klinikums	1,82	1,93	1,76	a0,022*	b1,791 (1,180–2,720)	b0,006*
... den Indikationen zum MRSA-Screening	3,10	3,00	3,27	a<0,001**	b1,784 (1,098–2,898)	b0,019*
... den Indikationen zum MRGN-Screening	2,93	2,81	3,12	a<0,001**	b1,543 (1,026–2,322)	b0,037*
... den Patientengruppen mit Isolierpflicht	3,12	3,07	3,19	a0,011*	b1,128 (0,675–1,884)	b0,646
... den Definitionen von 3-MRGN und 4-MRGN	3,33	3,31	3,37	a0,203	b0,923 (0,535–1,591)	b0,772
... den Hygienemaßnahmen und Hygienestandards des eigenen Klinikums	3,16	3,12	3,22	a0,015*	b0,987 (0,543–1,791)	b0,964
... den aktuellen Regeln der Händedesinfektion	3,68	3,69	3,66	a0,804	b0,153 (0,032–0,729)	b0,019*
... den Möglichkeiten der Erfolgskontrolle von suffizienten Hygienemaßnahmen/Hygienestandards	2,41	2,38	2,46	a0,194	b1,246 (0,898–1,729)	b0,189
... der DART 2020 initiative (Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie) des BMG	1,58	1,54	1,65	a0,073	b1,429 (0,851–2,399)	b0,177
... der Choosing-Wisely-Initiative der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie e.V. (DGI)	1,54	1,53	1,55	a0,722	b0,898 (0,532–1,517)	b0,688
... Meldepflicht und Verantwortlichkeit hierfür bei bestimmten multiresistenten Erregern	2,41	2,37	2,47	a0,167	b1,002 (0,716–1,403)	b0,989
... dem Vorgehen des Mixing bzw. Cycling antibiotischer Therapieregimes	1,94	1,92	1,99	a0,440	b1,074 (0,709–1,627)	b0,736
... dem Vorgehen bei Infektionen mit <i>Clostridium difficile</i>	2,92	2,83	3,05	a<0,001**	b1,510 (0,999–2,284)	b0,051
... den notwendigen Maßnahmen bei dem Nachweis von Vancomycin-resistenten Enterokokken	2,84	2,81	2,88	a0,142	b0,764 (0,516–1,130)	b0,178

Tabelle 3 zeigt die Antworten der Studiengruppe in Bezug auf Fragen über die Einschätzung des eigenen Wissens im Umgang mit Antibiotika. Die Vergleiche zwischen den Gruppen wurden mittels Kruskal-Wallis-Test errechnet. Adjustierte Berechnungen wurden mittels einem binären logistischen multivariaten Regressionsmodell (MLRM) erstellt. In dieses wurden 1) Universitätsstatus des Krankenhauses, 2) Arbeit auf Intensivstation während der letzten 12 Monate, 3) Anzahl der Patienten mit eigenständiger Antibiotikagabe in den letzten 7 Tagen, 4) Vorliegen von abteilungs- oder krankenhausinternen Leitlinien zur Verordnung von Antibiotika und 5) das Geschlecht der Teilnehmer eingespeist. Im MLRM werden die Mitarbeiter, welche keine Kenntnis oder geringe Kenntnis angaben (1 und 2), mit denen mit durchschnittlichen und vollständigen Kenntnissen (3 und 4) verglichen.

a: nicht adjustierter Vergleich; **b:** adjustiertes multivariates Regressionsmodell; **OR:** Odds-Ratio; **CI:** Konfidenzintervall; **p-MLRM:** p-Werte aus dem MRLM; * p>0,05; ** p<0,001.

ten. Dabei muss gleichzeitig festgestellt werden, dass eine abschließende Beurteilung des objektiven Wissens durch die vorliegende Studie nur eingeschränkt möglich ist, einerseits aufgrund deren

geringer Anzahl (5 von 51) thematischer Fragen, andererseits aufgrund ihrer Inhalte (nicht alle an der Untersuchung beteiligten Krankenhäuser besitzen eine Kniechirurgie, Tab. 1). Dennoch bleibt

das objektive Wissen in beiden Gruppen unter 60% und damit unterhalb der Bestehensgrenze für Prüfungen in den meisten medizinischen Curricula Deutschlands [26,27]. Dies sollte in

Tabelle 4

Unterschiede zwischen Anästhesisten an Universitätskliniken und an anderen Krankenhäusern in der Beantwortung von Fragen bezüglich des objektiven Wissens zur rationalen, perioperativen Antibiotikaanwendung.

Item	Studiengruppe	Anästhesisten an Universitätskliniken	Anästhesisten an anderen Krankenhäusern	p	OR (95% CI)	p-MLRM
MRSA-Rate im Klinikum des Befragten geltend für das Kalenderjahr 2016 (gebildet aus den 5 Kategorien im Abgleich mit den realen Resistenzwerten) wurde...						
... korrekt geschätzt	396 (57,9%)	258 (62,3%)	138 (51,1%)	^a 0,004*	^b 0,636 (0,460–0,881)	^b 0,006*
... nicht gewusst	74 (10,8%)	35 (8,5%)	39 (14,4%)			
... unterschätzt	140 (20,5%)	67 (16,2%)	73 (27,0%)			
... überschätzt	74 (10,8%)	54 (13,0%)	20 (7,4%)			
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...						
... korrekt geschätzt	141 (20,6%)	77 (18,6%)	64 (23,7%)	^a 0,068	^b 1,294 (0,872–1,920)	^b 0,200
... nicht gewusst	184 (26,9%)	101 (24,4%)	87 (32,2%)			
... unterschätzt	298 (43,6%)	211 (51,0%)	87 (32,2%)			
... überschätzt	61 (8,9%)	25 (6,0%)	36 (13,3%)			
Leitlinien-adhärente Antibiotikawahl zur perioperativen Prophylaxe bei einem gesunden Patienten im Rahmen einer Totalendoprothese des Knie (keine Kontraindikationen vorliegend, richtige Wahl stellt Option 6 dar; n=653, n=16 ohne Antwort)						
Ciprofloxacin einmalig (Option 1)	26 (3,9%)	21 (5,2%)	5 (1,9%)	^a <0,001**	^b 4,927 (3,173–7,650)	^b <0,001**
Ceftriaxon einmalig (Option 2)	127 (19,1%)	107 (26,5%)	20 (7,6%)			
Penicillin G einmalig (Option 3)	5 (0,8%)	5 (0,8%)	0 (0,0%)			
Vancomycin einmalig (Option 4)	5 (0,8%)	4 (1,0%)	1 (0,4%)			
Cefazolin für 3 Tage (Option 5)	32 (4,8%)	25 (6,2%)	7 (2,7%)			
Cefazolin einmalig (Option 6)	471 (70,7%)	242 (59,9%)	229 (87,4%)			
Leitlinien-adhärente Antibiotikawahl zur perioperativen Prophylaxe bei einem gesunden Patienten im Rahmen eines kolorektal-chirurgischen Eingriffs (keine Kontraindikationen vorliegend, richtige Wahl stellt Option 1 dar; n=659, n=10 ohne Antwort)						
Cefuroxim/Metronidazol einmalig (Option 1)	601 (89,3%)	369 (90,0%)	232 (88,2%)	^a 0,465	^b 1,629 (0,494–5,372)	^b 0,423
Metronidazol einmalig (Option 2)	2 (0,3%)	2 (0,5%)	0 (0,0%)			
Meropenem einmalig (Option 3)	2 (0,3%)	2 (0,5%)	0 (0,0%)			
Piperacillin/Tazobactam einmalig (Option 4)	66 (9,8%)	35 (8,5%)	31 (11,8%)			
Penicillin G einmalig (Option 5)	2 (0,3%)	2 (0,5%)	0 (0,0%)			
Leitlinien-adhärente Auswahl des optimalen Zeitpunkts einer intravenösen perioperativen Prophylaxe mit Cefazolin bei einem gesunden Patienten ohne Kontraindikationen (richtige Wahl stellt Option 2 dar; n=660, n=9 ohne Antwort)						
zwei Stunden vor dem Hautschnitt (Option 1)	11 (1,6%)	5 (1,2%)	6 (2,3%)	^a 0,895	^b 0,885 (0,601–1,303)	0,537
eine Stunde vor dem Hautschnitt (Option 2)	528 (78,5%)	320 (78,6%)	208 (78,2%)			
30 Minuten nach dem Hautschnitt (Option 3)	93 (13,8%)	52 (12,8%)	41 (15,4%)			
zum Hautschnitt (Option 4)	40 (5,9%)	10 (3,8%)	30 (7,4%)			
Zeitpunkt spielt keine Rolle (Option 5)	1 (0,4%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)			

Tabelle 4 zeigt die Antworten der Studiengruppe in Bezug auf Fragen zum objektiven Wissen im Umgang mit Antibiotika. Die Daten werden als Anzahl sowie Häufigkeit innerhalb der Gruppe dargestellt. Die Vergleiche zwischen den Gruppen wurden mittels Kruskal-Wallis-Test errechnet. Alle Berechnungen vergleichen die Anzahl der Teilnehmer mit korrekter Antwort mit den übrigen Teilnehmern. Adjustierte Berechnungen wurden mittels einem binären logistischen multivariaten Regressionsmodell (MLRM) erstellt. In dieses wurden 1) Universitätsstatus des Krankenhauses, 2) Arbeit auf Intensivstation während der letzten 12 Monate, 3) Anzahl der Patienten mit eigenständiger Antibiotikagabe in den letzten 7 Tagen, 4) Vorliegen von abteilungs- oder krankenhausinternen Leitlinien zur Verordnung von Antibiotika und 5) das Geschlecht der Teilnehmer eingespeist.

a: nicht adjustierter Vergleich; **b:** adjustiertes multivariates Regressionsmodell; **OR:** Odds-Ratio; **CI:** Konfidenzintervall; **p-MLRM:** p-Werte aus dem MRLM; * p>0,05; ** p<0,001.

Weiterbildungsmaßnahmen und Fortbildungen mit den in beiden Gruppen eher hohen Werten für Selbstbewusstsein und Selbsteinschätzung des eigenen Wissens kontrastiert werden. Denn es konnte zwar gezeigt werden, dass Training zu einer Steigerung des Selbstbewusstseins und Wissens führen kann [15], dieses Selbstvertrauen allerdings nicht die tatsächliche „Preparedness“ in einer Situation garantiert [28].

Ohne Zweifel gilt es auch für die vorliegende Studie einige weitere einschränkende Punkte zu beachten. Zwar lag die Antwortrate mit 53,9% im Rahmen des Erwarteten; dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Ärzte mit einem sehr niedrigen, ebenso wie Fach- oder Oberärzte mit einem sehr großen Selbstvertrauen aus unterschiedlichsten Gründen nicht an der Befragung teilgenommen haben (non-response bias). Darüber hinaus könnten die Teilnehmer diese Antworten gegeben haben, die von ihrem sozialen Umfeld erwartet werden [20], wenngleich dieser Bias durch die Anonymisierung der Fragebogen abgemildert werden dürfte. Drittens ist die Studienpopulation lediglich bedingt repräsentativ für die Versorgungsstruktur in Deutschland, da in der vorliegenden Studie die universitären Häuser überrepräsentiert sind. Der Verzicht auf die Anwendung eines hierarchischen Modells kann zu einem Fehler 1. Art führen, da eine kleinere Variabilität in der Stichprobe angenommen wird als möglicherweise tatsächlich vorliegt. Dies entsteht, da das Modell annimmt, jeder Arzt arbeite in einem unabhängigen Krankenhaus. Hierdurch werden überoptimistische Ergebnisse erzielt. Zudem steigt durch die Anwendung mehrerer statistischer Tests sowohl bei der Untersuchung einzelner Fragen als auch in der gruppierten Untersuchung mehrerer Fragen die Wahrscheinlichkeit, Unterschiede nachzuweisen, die auf Zufälle zurückzuführen sind. Ebenso besteht umgekehrt die Möglichkeit, dass – vor allem im Hinblick auf die eingeschränkte Erfassung des objektiven Wissens – Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen, die durch die vorliegende Auswertung nicht nachgewiesen werden konnten.

Zusammenfassend zeigte diese Studie, dass Anästhesisten an Nicht-Universitätskliniken zu einem größeren Selbstvertrauen neigen und dazu tendieren, ihr eigenes Wissen bezüglich der rationalen Anwendung von Antibiotika als besser einzuschätzen. In Bezug auf ihr objektives Wissen unterschieden sie sich nicht von ihren an Universitätskliniken tätigen Kollegen. Trotz allem waren die Unterschiede zwischen den Gruppen nur gering, sodass sich daraus keine Schlüsse ziehen lassen im Hinblick auf die Notwendigkeit, Interventionen auf die universitär bzw. nicht-universitär tätige Zielgruppe abzustimmen.

Literatur

1. Rieger A, Heiss MM, Wappler F, Sakka SG: Management of patients with multi-resistant Gram-negative bacteria in the ICU – a case report. *Anästh Intensivmed* 2018;59:512–519
2. Raymond K, Dirks T, Quintel M, et al: Outcome of acute respiratory distress syndrome in university and non-university hospitals in Germany. *Crit Care* 2017;21:122
3. Lai PM, Lin N, Du R: Effect of teaching hospital status on outcome of aneurysm treatment. *World neurosurgery* 2014;82:380–385.e6
4. Beraud G, Le Moal G, Elsendoorn A, et al: A survey on the use of gentamicin in infective endocarditis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2012;31:1413–1418
5. 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
6. de With K, Bergner J, Buhner R, et al: Antibiotic Use at German University Hospitals (Project INTERUNI-II). Results for Medical Intensive Care, Hematology-Oncology, and Other Medical Service Areas. *Medizinische Klinik* 2004;99:347–354
7. Kern WV, de With K, Steib-Bauert M, Fellhauer M, Plangger A, Probst W: Antibiotic use in non-university regional acute care general hospitals in southwestern Germany, 2001–2002. *Infection* 2005;33:333–339
8. May M, Spachmann PJ, Lebentrau S, et al: Fühlen sich Chirurgen gerüstet für die komplexen Fragestellungen im Umgang mit multiresistenten Erregern? – Ergebnisse der Fragebogenstudie MR2. *Zentralbl Chir* 2017;142:297–305
9. Minter RM, Gruppen LD, Napolitano KS, Gauger PG: Gender differences in the self-assessment of surgical residents. *Am J Surg* 2005;189:647–650
10. Davey P, Marwick CA, Scott CL, et al: Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *The Cochrane database of systematic reviews* 2017;2:CD003543
11. Phillips CJ, McKinnon RA, Woodman RJ, Gordon DL: Junior doctors' preparedness to prescribe, monitor, and treat patients with the antibiotic vancomycin in an Australian teaching hospital. *Journal of educational evaluation for health professions* 2017;14:13
12. Chuang S-C, Cheng Y-H, Chang C-J, Chiang Y-T: The impact of self-confidence on the compromise effect. *Int J Psychol* 2013;48:660–675. DOI: 10.1080/002027594.2012.666553
13. Fry M, MacGregor C: Confidence and impact on clinical decision-making and behaviour in the emergency department. *Australasian Emergency Nursing Journal* 2014;17:91–7
14. Bruijn M, Busari JO, Wolf BHM: Quality of clinical supervision as perceived by specialist registrars in a university and district teaching hospital. *Medical Education* 2006;40:1002–1008
15. Wingen S, Schroeder DC, Ecker H, et al: Self-confidence and level of knowledge after cardiopulmonary resuscitation training in 14 to 18-year-old schoolchildren: A randomised-interventional controlled study in secondary schools in Germany. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:519–526
16. 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
17. Lebentrau S, Vetterlein MW, May M: The Urologist's Role in Antibiotic Stewardship: Results from the MR2 Study. *European Urology* 2017;71:995–996
18. 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. *Surgical Infections* 2017;18:645–646
19. May M, Brookman-May SD, Ernst C, et al: Kenntnisse und Selbsteinschätzung

- der Fähigkeiten von anästhesiologischen Ärztinnen und Ärzten in Weiterbildung zu Inhalten einer rationalen Antibiotikaverordnung – Ergebnisse einer umfangreichen infektiologischen Fragebogenstudie an deutschen Kliniken. *Anästh Intensivmed* 2019;60:150–163
20. Heim M, Schneider F, Mutlak H, et al: Rational application of antibiotics – The influence of anaesthetists' gender on self-confidence and knowledge. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019;0:1–11
21. May M, Vetterlein MW, Wagenlehner FM et al: Wie werden der 10-Punkte-Plan des Deutschen Bundesministeriums für Gesundheit zur Bekämpfung resisterenter Erreger und Maßnahmen des Antibiotic Stewardship wahrgenommen? *Der Urologe* 2017;56:1302–1310
22. Adams SL, Roxe DM, Weiss J, Zhang F, Rosenthal JE: Ambulatory Blood Pressure and Holter Monitoring of Emergency Physicians before, during, and after a Night Shift. *Acad Emerg Med* 1998;5:871–877
23. Degen C, Kuntz L: University hospitals as drivers of career success: an empirical

- study of the duration of promotion and promotion success of hospital physicians. *BMC medical education* 2014;14:85
24. Sousa P, Uva AS, Serranheira F, Uva MS, Nunes C: Patient and hospital characteristics that influence incidence of adverse events in acute public hospitals in Portugal: a retrospective cohort study. *Int J Qual Health Care* 2018;30:132–137
25. Engelmann L, Schmitt DV: Tarragona strategy – appropriate antibiotic therapy in the ICU. *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 2014;109:156–161
26. Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002 (BGBl. I S. 2405), die zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist. https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/BJNR240500002.html (Zugriffsdatum: 16.09.2019)
27. Studienordnung für den Studiengang Medizin der Technischen Universität München. In: (TUM) TUoM, ed. https://portal.mytum.de/archiv/kompendium_rechtsangelegenheiten/studienordnungen/2011-78-Sto-NEU-

2011-FINAL-10-10-2011.pdf/download
(Zugriffsdatum: 16.09.2019)

28. Tallentire VR, Smith SE, Skinner J, Cameron HS: The preparedness of UK graduates in acute care: a systematic literature review. *Postgraduate Medical Journal* 2012;88:365–371.

Korrespondenz- adresse



Frederick Schneider

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München
Ismaninger Straße 22
81675 München, Deutschland
Tel.: 089 4140 4291
E-Mail: frederick.schneider@tum.de

An der Erstellung des Beitrags „Unterscheiden sich Anästhesisten an Universitätskliniken bezüglich ihres Selbstvertrauens und Wissens über rationale Antibiotikaverordnung von ihren nicht-universitär tätigen Kollegen?“ haben maßgeblich mitgewirkt:

F. Schneider

Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München

C. M. Schulz

Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München

M. May

Urologische Klinik, St. Elisabeth-Klinikum Straubing

M. Pawlik

Klinik für Anästhesiologie, Krankenhaus St. Josef, Regensburg

M. Hübler

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

J. Soukup

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

C. Ernst

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

G. Schneider

Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München

M. Jacob

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

F. Brettner

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Krankenhaus Barmherzige Brüder München

M. G. Kees

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Regensburg

B. Graf

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Regensburg

M. Kretzschmar

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

T. Hachenberg

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

M. Schmidt

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

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

M. Zoller

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

T. Koch

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

S. Brookman-May

Urologische Klinik, St. Elisabeth-Klinikum Straubing

M. Heim

Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München