

**Aus dem Bereich Pädiatrische Onkologie und Hämatologie
Klinische Medizin der Medizinischen
Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar**

Antibiotika-Verordnungen bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter
Auswertung einer bundesweiten Umfrage bei Fachärzten für
Kinder- und Jugendmedizin oder Allgemeinmedizin

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät

der Universität des Saarlandes

2019

vorgelegt von: Valentin Alexander Exner

geb. am: 25.11.1989 in Bonn

Tag der Promotion: 07.01.2020
Dekan: Prof. Dr. M. D. Menger
Berichterstatter: Prof. Dr. A. Simon
Prof. Dr. Dr. R. Bals

Meiner Familie

Und meinen Freunden: Yasmina, Lino, Nino und Andreas

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1. Zusammenfassung/Abstract	4
1.1. Zusammenfassung.....	4
1.2. Abstract	5
2. Einleitung: Zur Bedeutung der Antibiotikaresistenz für die moderne Medizin	7
2.1. Übergeordnete Aspekte, One Health und die Deutsche Antibiotika Resistenz Strategie	7
2.2. Kinder- und Jugendmedizin	10
3. Ziele der Dissertation	14
4. Material und Methoden	15
4.1. Literaturrecherche.....	15
4.2. Planung, Erstellung des Fragebogens und Durchführung des Survey zur Antibiotikaverordnung	15
4.3. Auswertung der Befragung Abhängigkeit von der Fachgebietzugehörigkeit.....	17
4.4. Ethik und Datenschutz.....	17
5. Ergebnisse	18
5.1. Ergebnis der Auswertung vorausgegangener Studien und Surveys.....	18
5.2. Zusammensetzung der Teilnehmer der Umfrage	19
5.3. Erläuterungen und Ergebnisse zu den im Fragebogen gestellten Fragen.....	25
5.3.1. Relevante Motive für eine Antibiotikaverordnung neben der medizinischen Indikation	26
5.3.2. Klinische Zeichen und sonstige (kontextuale oder anamnestische) Gründe für eine Antibiotikaverordnung bei akuter Bronchitis.....	29
5.3.3. Kommunikation mit den Eltern.....	32
5.3.4. Ausschlaggebende Faktoren für eine auf Seiten der Eltern „fordernde Haltung in Richtung einer Antibiotika Verordnung“	34
5.3.5. Häufigkeit der Verordnung bei unterschiedlichen Erkrankungen	36
5.3.6. Nutzung eines Point-of-Care Gerätes zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins	45
5.3.7. Beurteilung der CRP Bestimmung unter günstigeren Abrechnungsbedingungen	46
5.3.8. „Verzögerte Antibiotika-Verordnung“	47
5.3.9. Zusammenhang zwischen Verordnung von Antibiotika im ambulanten Bereich und Resistenzen	48
5.3.10. Proaktiver Umgang mit der Erwartungshaltung der Eltern	49

5.3.11.	Wissensfrage zur Penicillinempfindlichkeit von A-Streptokokken	50
5.3.12.	Nutzen einer Antibiotikatherapie zur Reduktion von Fieber und Schmerzen bei akuter Otitis media.....	51
5.3.13.	Anzahl der in den Wintermonaten pro Tag behandelten Kinder	53
5.3.14.	Streptokokken (GAS) Nachweis bei Tonsillopharyngitis	54
5.3.15.	Antibiotika der Wahl bei Atemwegsinfektionen.....	56
5.3.16.	Anteil von β -hämolsierenden Streptokokken der Serogruppe A an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter.	57
5.3.17.	Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken.	58
5.3.18.	Number needed to treat bei Mastoiditis.	60
5.3.19.	Number needed to treat bei Tonsillopharyngitis	61
6.	Diskussion	62
6.1.	Allgemeine Aspekte.....	62
6.2.	Ergebnisse des Surveys zur Antibiotika-Verordnung	68
6.2.1.	Gründe für die Verordnung von Antibiotika	69
6.2.2.	Gründe für eine Antibiotika-Verordnung bei einem ansonsten gesunden Kleinkind mit akuter Bronchitis	72
6.2.3.	Kommunikation mit den Eltern.....	72
6.2.4.	Soziale Faktoren auf Seiten der Eltern.....	75
6.2.5.	Häufigkeit der Verordnung bei unterschiedlichen Erkrankungen	76
6.2.6.	Möglicher Nutzen einer Point of Care-Testung des C-reaktiven Proteins (POC-CRP)	86
6.2.7.	Verzögerte Antibiotika-Verordnung und Antibiotika-Verordnung im ärztlichen Notdienst.....	88
6.2.8.	Antizipierter Zusammenhang zwischen individuellem Antibiotika-Verordnung und der Selektion resistenter Erreger	89
6.2.9.	Erwartungshaltung der Eltern.....	90
6.2.10.	Penicillin-Resistenz bei GAS	91
6.2.11.	Nutzen einer Antibiotikatherapie zur Reduktion von Fieber und Schmerzen bei akuter Otitis media.....	91
6.2.12.	Behandelte Kinder pro Tag in den Wintermonaten	92
6.2.13.	Test auf Streptokokken A bei passendem Befund (siehe auch 5.2.5.2).....	92
6.2.14.	Antibiotika der Wahl bei Atemwegsinfektionen.....	93
6.2.15.	Anteil von β -hämolsierenden Streptokokken bei akuter Tonsillopharyngitis im Kinder- und Jugendalter	94
6.2.16.	Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken	95
6.2.17.	Akute Otitis media: Number needed to treat zur Verhinderung eine Mastoiditis	96

6.2.18. Akute Tonsillopharyngitis: Number needed to treat zur Verhinderung eines Peritonsillarabszesses.....	96
6.3. Limitationen	97
7. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	99
7.1. Allgemeine Prämissen	99
7.2. Besondere Stellung der Kinder-und Jugendärztliche	100
7.3. Wissenschaftliche Erkenntnisse der Inauguraldissertation	100
7.3.1. Allgemeines.....	100
7.3.2. Aspekte der Inauguraldissertation.....	101
8. Literatur	103
9. Verzeichnis der Abkürzungen	113
10.Verzeichnis der Abbildungen	115
11.Anhang.....	118
11.1. Übersicht der Studien.....	118
11.2. Fragebogen.....	132
12.Vortrag.....	139
13.Danksagung	140
14.Lebenslauf	141

1. Zusammenfassung/Abstract

1.1. Zusammenfassung

Hintergrund: Die Zunahme von Antibiotikaresistenzen sowie auch Nebenwirkungen von Antibiotika bedingen – international gesundheitspolitisch breit konsentiert – die Notwendigkeit einer Reduktion unnötiger, nicht Leitlinien gerechter Verordnung von Antibiotika. Hierbei stellt die ambulante kinderärztliche Praxis einen besonderen Fokus dar, da hier sehr häufig Atemwegsinfektionen zu behandeln sind.

Ziel der vorgelegten Inauguraldissertation war die Ermittlung, welche Aspekte und Faktoren die Verordnung von Antibiotika bei Kinder- und Jugend-Ärzten beziehungsweise Fachärzten für Allgemeinmedizin steuern und welche Aspekte hierbei einer Optimierung bedürfen.

Methoden: Es wurde eine Literatur Recherche bei PubMed und Google Scholar durchgeführt, wobei internationale Survey Studien zur Antibiotikatherapie in die Auswertung einbezogen wurden. Zentraler Teil der Inauguraldissertation ist die statistische Auswertung eines Fragebogens, erstellt von Prof. Simon mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie (Gruppe DGPI) und dem Vorstand des Bundesverbandes der Kinder - und Jugendärzte (BVKJ).

Ergebnisse: Bei der Literaturvorstudie wurden insgesamt 22 Surveillance Studien zur Antibiotikaanwendungen in der kinderärztlichen Praxis ausgewertet. Für die Survey Studie wurden insgesamt 555 Datensätze ausgewertet. Unter anderem konnte hierbei gezeigt werden, dass diagnostische Unsicherheit sowie fehlende Ressourcen für eine wiederholte Konsultation und die Befürchtung schwerwiegender Komplikationen für mehr als 50% beider Facharztdisziplinen Gründe für eine Antibiotikatherapie darstellen. Die fehlende Kenntnis von Leitlinien bei mehr als 40% der Fachärzte zeigte die Notwendigkeit für eine Optimierung in der Ausbildung wie in der Fortbildung. Bei den klinischen Zeichen erscheint Fieber über mehr als drei Tage ein Entscheidungskriterium zur Antibiotikagabe bei mindestens 30-40% der befragten Ärzte. Bei Kindern < 24 Monate zeigte sich bei der akuten Otitis Media eine erhebliche Spannweite der Antibiotikaverordnung. Weniger als 60% der befragten Ärzte gaben an, derzeit ein Point of Care Gerät zu nutzen.

Schlussfolgerung: insgesamt zeigt sich – im Vergleich zu früheren Jahren – eine deutlich gesteigerte Sensibilität für die Notwendigkeit einer Leitlinien gerechten Antibiotika Therapie. Die Bedeutung von Antibiotikaresistenzen ist mittlerweile Allgemeingut bei den Befragten Fachärzten geworden.

Im Detail ergibt sich jedoch ein Optimierungsbedarf insbesondere bei der Weiterbildung und bei der Unterstützung durch diagnostische Geräte wie Point of Care Systeme.

Zudem sollte eine regelmäßige Fortbildung für alle Facharztgruppen zur Antibiotikatherapie verbindlich eingeführt werden.

1.2. Abstract

Antibiotic prescriptions for respiratory infections in children

Evaluation of a nationwide survey of medical specialists for pediatrics or general medicine

Background: The increase in antibiotic resistance as well as side effects of antibiotics - widely agreed in international health policy - require the reduction of unnecessary, non-guideline-based regulation of antibiotics. Here, the outpatient pediatric practice is a special focus because it is very common to treat respiratory infections.

The aim of the presented inaugural dissertation was to determine which aspects and factors control the prescription of antibiotics in pediatric and junior physicians or general practitioners and which aspects require optimization.

Methods: A literature review was conducted at PubMed and Google Scholar, with international survey studies on antibiotic therapy included in the evaluation. The central part of the inaugural dissertation is the statistical evaluation of a questionnaire prepared by Prof. Simon with the support of the German Society for Pediatric Infectiology (DGPI group) and the board of the Federal Association of Pediatricians (BVKJ).

Results: A total of 22 surveillance studies on antibiotic applications in pediatrician practice were evaluated in the preliminary literature study. A total of 555 data sets were evaluated for the survey study. Among other things, it could be shown that diagnostic uncertainty and lack of resources for repeated consultation and the fear of serious complications for more than 50% of both specialist disciplines are reasons for antibiotic therapy. Lack of knowledge of guidelines in more than 40% of specialists showed the need for optimization in education and training. In clinical signs, fever appears to be a decision criterion for antibiotic treatment for at least 30-40% of the physicians surveyed for more than three days. In children <24 months, the acute otitis media showed a considerable range of antibiotic prescriptions. Fewer than 60% of physicians surveyed said they were currently using a point of care device.

Conclusion: Overall, there is a significant increase in sensitivity to the need for guideline-based antibiotic therapy compared to previous years. The importance of antimicrobial resistance has become commonplace among respondents.

In detail, however, there is a need for optimization, especially in training and in the support of

diagnostic devices such as point of care systems.

In addition, regular training should be mandatory for all specialist groups on antibiotic therapy.

2. Einleitung: Zur Bedeutung der Antibiotikaresistenz für die moderne Medizin

2.1. Übergeordnete Aspekte, One Health und die Deutsche Antibiotika Resistenz Strategie

Die moderne Medizin benötigt Antibiotika – ohne Antibiotika ist eine moderne Medizin nicht zu realisieren. Dies gilt insbesondere für die Intensivmedizin, die Chirurgie, die Hämato-Onkologie und die Vielzahl von ambulanten Infektionen, insbesondere im Kindesalter und in der Altersmedizin.

Mit Einführung wirksamer Antibiotika konnten zum damaligen Zeitpunkt bislang tödlich verlaufende Infektionen ursächlich geheilt werden. Es kam zu einer drastischen Senkung von Morbidität, Mortalität und Letalität von Infektionskrankheiten und damit verbunden auch zu einer Senkung u. a. der bis dahin hohen Kindersterblichkeit. In Hamburg starben noch 1892 zwischen dem ersten und dem fünften Lebensjahr bis zu 4% aller Kinder. [1] Die Verfügbarkeit von Antibiotika hat bis heute höchsten individuellen, aber auch gesellschaftlichen Gesundheitswert.

Parallel zum Einsatz von Antibiotika kam es zur Selektion von bakteriellen Infektionserregern, die gegen die jeweils neu entwickelten Antibiotika resistent sind. Solange genügend Ausweichpräparate mit breiterem Wirkspektrum verfügbar waren, erwies sich dies als unkritisch. Mittlerweile ist jedoch die Neuentwicklung von Antibiotika aus verschiedenen Gründen immer schwieriger geworden. [2] Insbesondere betrifft dies die Entwicklung von Antibiotika mit neuem Wirkmechanismus zur Behandlung von nosokomialen Infektionen durch multiresistente gramnegative Erreger.

Dies hat erhebliche Konsequenzen für die öffentliche und globale Gesundheit mit enormen wirtschaftlichen Konsequenzen.

Dabei gibt es weltweit erhebliche Unterschiede in der Antibiotikaresistenz. In einer Metaanalyse von Bryce et al. [3] zur gastrointestinalen Kolonisation von asymptomatischen Kindern und Jugendlichen mit Antibiotika-resistenten *E. coli* (0-17 Jahre) in der Primärversorgung wurden die Nachweisraten in OECD und Nicht-OECD-Ländern untersucht. Es zeigte sich eine große Spannweite der Resistenzprofile mit erheblichen regionalen Variationen. Deutschland weist nach dieser Studie mit 17% vs. Mexico mit 90% eine deutliche niedrigere Besiedlungsrate mit Ampicillin-resistenten *E. coli* auf. In Nicht-OECD Ländern fanden sich im Mittel signifikant höhere Resistenzraten. Dies liegt unter anderem am „Over the counter“ Erhalt der Antibiotika. Ein erheblicher Anteil der *E. coli* wies eine Resistenz gegen Tetracycline auf, obwohl die meisten der untersuchten Kinder (unter 8 Jahre) zuvor keine Tetracycline erhalten haben. Dies spricht u.a. für eine horizontale Transmission von resistenten Bakterien oder den Erwerb aus der unbelebten Umgebung.

Von Kloos und Gerlach wurden die Zusatzkosten infolge Antibiotika-resistenter Infektionserreger für die Gesundheitssysteme der Welt um das Jahr 2050 auf jährlich 0,4-1,2 Billionen US-Dollar geschätzt [2].

Nach WHO Angabe beschreibt „One health“ eine Strategie in welcher Programme, politische Strategien und Gesetzgebung konzipiert und implementiert werden und hierbei verschiedene Sektoren der Humanmedizin und Veterinärmedizin kommunizieren und zusammenarbeiten, um einen besseren Gesundheitsschutz zu erzielen. (<https://www.who.int/features/qa/one-health/en/>)

Als eine dieser wichtigen Strategien zählt hierzu auch die Strategie zur verbesserten Prävention und Kontrolle der Ausbreitung von Antibiotika resistenten Erregern.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat aus diesem Grunde 2015 den globalen Aktionsplan zur Sicherung von verfügbaren Antibiotika ins Leben gerufen.

In Deutschland wurde 2015 unter der Schirmherrschaft des Bundesgesundheitsministeriums die Deutsche Antibiotika-Resistenz-Strategie „DART 2020“ veröffentlicht. Vorrangige Ziele der DART 2020¹ sind

1. den One-Health-Ansatz national und international zu stärken
2. Resistenz-Entwicklungen frühzeitig erkennen
3. Therapie-Optionen erhalten und verbessern
4. Infektionsketten frühzeitig unterbrechen und Infektionen vermeiden
5. Bewusstsein fördern und Kompetenzen stärken
6. Forschung und Entwicklung unterstützen.

Auch im Rahmen der globalen Gesundheitspolitik ist der hohe Stellenwert der Antibiotika-Resistenz erkannt worden und war im Juli 2017 beim G20-Gipfel in Hamburg eines der zentralen Themen.

Die WHO veröffentlichte 2017 eine Prioritätenliste von Erregern, für deren Behandlung mit hoher Priorität neue Antibiotika entwickelt werden sollten [4].

Zur mittleren Priorität zählen auch Erreger mit Bedeutung für die kinderärztliche Praxis wie „*Streptococcus pneumoniae*“ (mit Penicillin-Resistenz) und „*Haemophilus influenzae*“ (mit Ampicillin- und oder Makrolid Resistenz).

¹ https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/D/DART_2020/BMG_DART2020_3-Zwischenbericht_2018_DT.PDF

Für die kinderärztliche Praxis und die Thematik dieser Inaugural-Dissertation sind im Rahmen der Deutschen Antibiotika-Resistenz-Strategie die Ziele 3 *Therapie-Optionen erhalten und verbessern* sowie 5. *Bewusstsein fördern und Kompetenz stärken* als Focus gewählt worden.

Antibiotika sollen restriktiv, gezielt und leitlinienkonform eingesetzt werden, um den Selektionsdruck auf resistente Erreger zu senken und die Wirksamkeit von Antibiotika langfristig zu erhalten.

Nach ABELE-HORN et al. [5] werden in der deutschen Humanmedizin jährlich ca. 700-800 Tonnen Antibiotika angewendet; 85% hiervon werden im ambulanten Bereich eingesetzt, 15% in Kliniken, davon 85% auf Normalstationen. In Deutschland werden pro Jahr ca. 45 Millionen Verordnungen für Antibiotika ausgestellt. Nach diesen Angaben wird etwa einem Drittel der gesetzlich Krankenversicherten jährlich ein Antibiotikum verordnet, am häufigsten geriatrischen Patienten und Kindern < 15 Jahre. Deutschland gehört im ambulanten Bereich im Vergleich zu den anderen EU-Mitgliedsstaaten eher zu den Ländern mit mittlerer bis niedriger Verschreibungsdichte. Dennoch werden in Deutschland signifikant häufiger Antibiotika verschrieben als z. B. in Schweden, in den Niederlanden oder in der Schweiz. ABELE-HORN et al.[5] weisen darauf hin, dass die Verordnungsdichte und das Wirkspektrum der verordneten Antibiotika in Deutschland regional sehr unterschiedlich ist. Im Süden und Norden werden pro 100.000 Einwohner weniger Antibiotika verschrieben als im Westen. Saisonale Unterschiede mit einem deutlichen Anstieg der Antibiotikaverordnungen in den Wintermonaten weisen darauf hin, dass Atemwegsinfektionen eine häufige Indikation darstellen, obwohl ein erheblicher Anteil dieser Infektionen nicht durch Bakterien, sondern durch Viren verursacht wird. Regionale Unterschiede der Verschreibungsdichte und des unterschiedlichen Wirkspektrums (Anteil von Breitspektrum-Antibiotika wie z.B. Amoxicillin-Clavulansäure, Cefuroxim, Fluorchinolone) lassen sich nicht durch Unterschiede in Hinblick auf die Häufigkeit bakterieller Infektionen oder einen höheren Anteil von Patienten mit schwerwiegenden Komorbiditäten oder resistenten Erregern erklären. Vielmehr werden in einigen Regionen ganz offensichtlich häufiger als notwendig Antibiotika zur Behandlung selbst-limitierender oder durch Viren verursachter Infektionen verordnet.

Auch die Auswahl der zur kalkulierten Therapie bestimmter Infektionen erfolgt häufig nicht Leitlinien-konform. Ein gutes Beispiel hierfür ist der zunehmende Einsatz von Cefuroxim-Axetil [6]. Dieses Cephalosporin der Gruppe II ist in keiner aktuellen Leitlinie erste Wahl und hat zudem eine niedrige Bioverfügbarkeit. Der intensive Kontakt des nicht resorbierten Cefuroxim Anteils mit den Bakterien der Darmflora erhöht das Risiko der Selektion und nachfolgenden Besiedlung mit Enterobacteriaceae, die Betalaktamasen mit erweitertem Wirkspektrum bilden (ESBL-Bildner).

Der Einsatz von Antibiotika im ambulanten Bereich (vor allem die medizinisch nicht indizierte und die zu lange Anwendung) korreliert signifikant mit der Selektion antibiotikaresistenter Erreger. [7-11]

Neuere Untersuchungen weisen darüber hinaus darauf hin, dass es zu einer Ausbreitung von Antibiotika-resistenten Erreger über Abwässer in die Umwelt kommt, worin sich Antibiotika-resistente Erreger mittlerweile mit hochresistenten Erregern u.a. gegen Carbapenem und Befähigung zur Carbapenemase Bildung in Gewässern halten können. [12-14]

Von ABELE-HORN et al. wurden grundsätzliche Vorschläge zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika gemacht. Hierzu gehören die strenge Indikationsstellung, die Nutzung von Entscheidungshilfen für die Indikationsstellung der Antibiotika-Therapie durch klinische Scores (z. B. Centor-Score oder McIsaac-Score bei einer Tonsillopharyngitis). Zusätzlich findet sich bei ABELE-HORN eine Checkliste zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika im ambulanten Bereich, in welchem konzise entsprechende Fragen bei der Indikationsstellung aufgeführt sind. Weitere Empfehlungen beziehen sich auf die Diagnostik, wie z. B. die Nutzung von Point-of-Care-Testen (POCT) zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins-(CRP), zum Direktnachweis des A-Streptokokken-Antigens oder einer Influenza [5].

Weiterhin wird von ABELE-HORN et al. auf den Wert von Leitlinien infektiologischer Fachgesellschaften eingegangen, die auch im pädiatrischen Bereich sowohl fachliche Unterstützung wie auch Rechtssicherheit, u. a. in der Kommunikation mit Patienten geben können [5].

Eine weitere Möglichkeit ist die Aushändigung eines Rezeptes, das vom Patienten (bzw. von den Eltern) nur bei fehlender Besserung eingelöst wird (sog. verzögerte Verordnung; delayed prescription; Back-up-Prescribing) [15, 16].

ABELE-HORN et al. betonen, dass eine verbesserte Kommunikation unter konkreter Zuhilfenahme von Flyern und Broschüren notwendig sei [5].

In einem Editorial in Lancet Inf. Dis. weisen Launay und Gras le Guen darauf hin, dass Antibiotikaverordnungen z.T. mehr durch Sepsis Phobie und Trivialisierung von Antibiotika als durch klinische Evidenz begründet sind. [17]

2.2. Kinder- und Jugendmedizin

Für die Kinder- und Jugendmedizin werden diese Aspekte umfassend in einer aktuellen Konsensempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (DGKJ), der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) und des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) mit dem Titel „Diagnose und Therapie von Atemwegsinfektionen (ohne ambulant erworbene Pneumonie) bei ambulant behandelten Kindern ohne schwerwiegende Grunderkrankung“ im Detail behandelt [18, 19]. Einleitend wird darauf hingewiesen, dass Atemwegsinfektionen (AWI) bei Kindern zu den häufigsten Gründen für eine Vorstellung beim Kinderarzt im kinderärztlichen Notdienst und/oder beim niedergelassenen Allgemeinmediziner und Internisten zählen. Die meisten der in diesem

Zusammenhang beobachteten Infektionen (v.a. bei Kindern, die jünger sind als 5 Jahre) werden nicht durch bakterielle Infektionserreger, sondern durch respiratorische Viren verursacht [20-26].

Eine wichtige Referenz in der Behandlung von Kindern- und Jugendlichen ist zudem das Handbuch „Infektionen bei Kindern und Jugendlichen“ der DGPI, das im Herbst 2018 bereits in der 7. Auflage erschienen ist.

Zu den nachteiligen Konsequenzen eines unsachgemäßen Einsatzes von Antibiotika für den einzelnen Patienten zählen Nebenwirkungen wie Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Antibiotika-assoziierte Diarrhoe und allergische Reaktionen. Selten können auch schwere Komplikationen wie eine durch *Clostridium difficile* verursachte Enterocolitis [27] oder (sehr selten) ein akutes Leberversagen bzw. schwere, potentiell lebensbedrohliche Hautreaktionen (Lyell Syndrom) auftreten.

Zu den Konsequenzen für den öffentlichen Gesundheitsschutz durch unsachgemäßen Einsatz von Antibiotika ist das Risiko für die Besiedlung und Infektion mit Antibiotika-resistenten Infektionserregern bis hin zu multiresistenten Erregern zu nennen, die dann sowohl in Familien als auch in Kindertagesstätten oder Schulen weiter übertragen werden können [3, 9, 28].

Um in der Kinder- und Jugendmedizin Risiken durch den unsachgemäßen Einsatz von Antibiotika vorzubeugen bzw. unter Kontrolle zu halten, wurden verschiedene Vorschläge unterbreitet [29, 30]. Eltern sollen im Rahmen einer geteilten Entscheidungsfindung an den Überlegungen zum Antibiotika-Einsatz aktiv beteiligt werden. Kinder- und Jugendmediziner sollen die Eltern darauf ansprechen, ob sie eine Antibiotikaverordnung erwarten. Dies kann Ausgangspunkt eines weiterführenden Gespräches über die tatsächlichen Indikationen, den zu erwartenden Nutzen und die Nebenwirkungen von Antibiotika sein.

Das Konzept des Zuwartens und Beobachtens unter einer symptomatischen Therapie (watchful waiting) und die verzögerte Antibiotika-Verordnung (delayed prescription) sollen bei bestimmten Indikationen (z.B. akute Otitis media [AOM] bei einem Kind, das älter ist als 2 Jahre) ebenfalls verstärkt eingesetzt werden [31].

Zudem wird die Frage diskutiert, ob ein restriktiver, gezielter und leitlinienkonformer Einsatz von Antibiotika das Risiko schwerwiegender Komplikationen erhöht (Beispiel: Peritonsillarabszess bei Tonsillopharyngitis, Mastoiditis nach AOM), da dies für die Rechtssicherheit der Antibiotika-Verordnung für die niedergelassenen Mediziner von erheblicher Bedeutung ist. Tatsächlich **senkt** der unkritische Einsatz von Antibiotika die Rate schwerwiegender seltener Komplikationen bei Atemwegsinfektionen (z.B. das Risiko einer Mastoiditis nach akuter Otitis media) **nicht** und deren Inzidenz ist in Ländern mit einem deutlich restriktiveren Antibiotikaeinsatz nicht erhöht [32]. Rein statistisch betrachtet müssten ca. 5.000 Kinder mit AOM antibiotisch behandelt werden um eine Mastoiditis zu verhindern. Auch das Konzept der verzögerten Verordnung bei AOM erhöht nicht

das Risiko für eine nachfolgende Mastoiditis [32]. Auch die Grundimmunisierung gegen Pneumokokken trägt zu einer Verringerung der Mastoiditis-Inzidenz bei [33].

Ärztinnen und Ärzte, die Kinder mit Atemwegsinfektionen betreuen, sollen die Sicherheit ihrer Patienten gewährleisten durch [18, 34-36]

- „Kompetenz und Sorgfalt bei der Anamnese und der körperlichen Untersuchung“
- „den zusätzlichen Einsatz der Pulsoxymetrie zur transkutanen Messung der Sauerstoffsättigung bei Kindern mit Tachypnoe oder Dyspnoe.“
- „eine regelmäßige kritische Überprüfung der wissenschaftlichen Evidenz für das eigene Vorgehen (Leitlinien der Fachgesellschaften!)“
- „einen Anschlusstermin oder zumindest telefonischen Kontakt bei zuwartender Beobachtung und
- durch „Etablierung eines geeigneten Sicherheitsnetzes (safety netting) der ambulanten Versorgung nach dem Vorsorgeprinzip (an wen können sich die Eltern auch außerhalb der Praxiszeiten jederzeit wenden?)“ [37, 38]

In der zitierten Konsensus-Empfehlung werden tabellarisch Hinweise zur Diagnostik und zur antibiotischen Therapie von Atemwegsinfektionen (exklusive ambulant erworbene Pneumonien) bei Kindern und Jugendlichen erstellt. Es gibt seit März 2017 auch eine AWMF S2k-Leitlinie „Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie, pCAP)“ mit der AWMF Registernummer 048/013 [19, 39]

Grundsätzlich gelten die Regeln des restriktiven, gezielten und Leitlinien-konformen Einsatzes von Antibiotika für ansonsten gesunde Kinder. Die entsprechenden Leitlinien beziehen sich nicht auf Kinder mit schwerwiegender Grunderkrankung.

Tatsächlich ist bei den meisten bakteriellen Atemwegsinfektionen im Kindes- und Jugendalter, die einer antibiotischen Therapie bedürfen, Amoxicillin das Mittel der ersten Wahl. [18, 19] Obwohl Cefuroxim als Cephalosporin der Gruppe 2 in keiner aktuellen Leitlinie als Mittel der ersten Wahl erscheint, wird es auch bei Kindern unter 15 Jahren in den letzten Jahren zunehmend eingesetzt [6]

Die pädiatrische Leitlinie [18] diskutiert auch den Einsatz von Makrolidantibiotika (z.B. Erythromycin, Clarithromycin oder Azithromycin). Dort heißt es

„Makrolide (Erythromycin, Clarithromycin) und Azithromycin sind Reservetherapeutika zum Beispiel für Kinder und Jugendliche mit

- ambulant erworbener Pneumonie durch atypische Infektionserreger

(Mycoplasma pneumoniae, Chlamydophilia pneumoniae, Chlamydophilia psittaci, Legionella pneumophila)

- Pertussis.

- *Penicillin-Allergie vom Soforttyp.*

Bei AOM, Sinusitis, Pharyngitis, Bronchitis und ambulant erworbener Pneumonie ohne substanzielle Hinweise auf einen atypischen Erreger sollen Makrolide oder Azithromycin nach Möglichkeit nicht eingesetzt werden. Ihr vermehrter Einsatz steht im Zusammenhang mit erhöhten Resistenzraten bei Pneumokokken, Haemophilus influenzae, A-Streptokokken (GAS) und auch bei Mycoplasma pneumoniae“

Makrolide werden von Kinder- und Jugendmedizinern häufig bei Atemwegsinfektionen verordnet, auch wenn weder eine Infektion durch atypische bakterielle Infektionserreger (z.B. Mykoplasmen, Bordetellen oder Chlamydophila) noch eine Penicillinallergie vorliegt [40]. Dieser unkritische Einsatz fördert die Selektion Makrolid-resistenter Pneumokokken und A-Streptokokken, möglicherweise auch die Selektion Makrolid-resistenter *M. pneumoniae* [41, 42].

Die Verfügbarkeit von Leitlinien ist keine Garantie für deren Umsetzung in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin [43-46]. Die Entscheidung für oder gegen die Verordnung eines Antibiotikums ist das Ergebnis eines komplexen Entscheidungsprozesses, bei dem nicht nur die medizinischen Befunde, sondern auch das Wissen, die Einstellungen und die Erfahrung des Arztes² sowie die Kommunikation mit Patienten bzw. deren Eltern [47-49] und andere Faktoren auf Seiten der Patienten eine wichtige Rolle spielen. [29, 30] Die in dieser Dissertation ausgewertete Umfrage untersucht in einem qualitativen Studienansatz die aktuelle Praxis der Antibiotikaverordnung bei Atemwegsinfektionen im Kindes- und Jugendalter.

² Bei allen entsprechenden Bezeichnungen sind immer beide Geschlechter gemeint.

3. Ziele der Dissertation

Diese Dissertation dient zur Erweiterung des aktuellen Kenntnisstandes in Hinblick auf folgende Fragestellungen:

Bei welchen Atemwegsinfektionen im Kindesalter verordnen die befragten Ärzte Antibiotika (Anteil der Kinder mit einer Antibiotikatherapie)?

Wie korreliert diese Verordnungspraxis mit den Empfehlungen in aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften (v.a. der DGPI)?

Wie ist der Kenntnisstand der Ärzte zu einigen ausgewählten Fragen, zur Bedeutung Antibiotikaresistenter Infektionserreger und zur Number needed to treat in Hinblick auf die Vermeidung sehr seltener, aber schwerwiegender Komplikationen?.

Welche kontextualen Faktoren und welche Aspekte der Interaktion zwischen Arzt und Eltern beeinflussen maßgeblich die Verordnung von Antibiotika?

Inwieweit wird die Antibiotikaverordnung auf Seiten der Ärzte durch diagnostische Unsicherheit und Sorge vor schwerwiegenden Komplikationen beeinflusst?

Welche Kommunikationsstrategien nutzen die Ärzte während der entsprechenden Konsile und setzen sie schriftliche Informationsmaterialien ein?

Wie beurteilen die Ärzte den Stellenwert der Point-of-Care Diagnostik (Strep A Test, POC-C reaktives Protein)?

Nutzen die Ärzte die Strategie der verzögerten Verordnung von Antibiotika?

4. Material und Methoden

4.1. Literaturrecherche

Die Literaturrecherche (09.06.2017) wurde in Medline über PubMed vorgenommen. Eine Zeitbegrenzung wurde nicht eingegeben. Es wurden zwei Eingabeverfahren durchgeführt.

Im ersten Eingabeverfahren wurden die Stichwörter “Pediatricians, Physicians/knowledge, practice, believes/upper respiratory tract infection, colds /children” in unterschiedlicher Reihung eingegeben.

Bei Google Scholar wurden 23.400 Ergebnisse angegeben, die vom Doktoranden in einer Übersicht auf Relevanz gescreent wurden. Von diesen wurden schließlich 18 Arbeiten als relevant eingestuft, da es sich um Originalarbeiten in anerkannten Journals handelte und nicht um Zitate oder allgemeine Publikationen bzw. Arbeiten, die nicht in peer reviewed Journals veröffentlicht wurden.

In der 2. Suche wurden die Stichworte:

Survey, interview/practices, knowledge/physicians/antimicrobial, antibiotic, resistance eingegeben.

Bei PubMed wurden unter diesen Suchbegriffen 250 Arbeiten ausgewählt, von denen acht als relevant eingestuft wurden.

Bei google scholar wurden 58.700 Ergebnisse angegeben, von denen nach dem oben angegebenen Screening acht als relevant eingestuft wurden.

Das Ergebnis der Literatursuche wurde abgespeichert und in das Literaturverwaltungsprogramm Endnote™ importiert. Die Auswahl der relevanten Publikationen erfolgte in enger Absprache mit Prof. Dr. Simon.

Insgesamt wurden 22 zwischen 1999 und 2016 veröffentlichte Studien / Publikationen für die Thematik der Dissertation als relevant eingestuft und ausgewertet. Die Ergebnisse der Volltextanalysen wurden unter den Kategorien Autor, Titel, Jahr der Publikation, Setting, Land, Zielgruppe, Studienperiode, Methoden, thematischer Schwerpunkt, Ergebnisse, Schlussfolgerungen und, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren sowie Hinweise auf methodische Limitationen in eine Excel™-Tabelle eingetragen. Die daraus hervorgehende Ergebnistabelle (Summary of Findings) findet sich im Anhang 11.1.

4.2. Planung, Erstellung des Fragebogens und Durchführung des Survey zur Antibiotikaverordnung

Von Prof. Dr. med. Arne Simon wurde – ausgehend von vorausgehenden Literaturanalysen [29, 50] – ein Fragebogen im Entwurf erstellt und dem erweiterten Vorstand der Deutschen Gesellschaft

für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) sowie dem Vorstand des Bundesverbandes der Kinder und Jugendärzte (BVKJ) vorgelegt. Anstelle einer 5- oder 6-stufigen Likert Skala wurden die Antwortkategorien „trifft zu“, „weiß nicht“ und „trifft nicht zu“ eingesetzt.

Bei den einzelnen Krankheitsbildern wurde der Anteil der Patienten abgefragt, der in der Praxis des teilnehmenden Arztes nach eigener Einschätzung ein Antibiotikum erhält (< 20% 20-40% 40-60% > 60%). Auch wenn bisher kein nationaler Konsens darüber besteht, wie hoch der Anteil der mit Antibiotika behandelten Kinder bei den einzelnen Krankheitsbildern definitiv sein sollte (bzw. sein darf), lässt diese Einteilung eine Unterscheidung zwischen Ärzten zu, die vergleichsweise häufig ein Antibiotikum verordnen und solchen, die dies nur selten tun (z.B. Anteil der mit Antibiotika behandelten Patienten mit Bronchitis weniger als 20% oder mehr als 40%).

Zudem wurden Kinder- und Jugendmediziner aus dem pädiatrisch infektiologischen Pädine^{Saar} Netzwerk in die Endabstimmung des Fragebogens einbezogen. Insgesamt ging es bei dieser Abstimmung sowohl um die Inhalte (angemessene Repräsentation bestimmter Kernthemen), als auch um die Vermeidung mehrdeutiger oder missverständlicher Antwortoptionen [50]. Zum Teil sind ähnliche Fragen bereits in Internet-basierten Surveys aus anderen Ländern genutzt und in Peer-Review Journals publiziert worden [51-53]. Auf eine formale Validierung des Fragebogens wurde vor dem Hintergrund der umfassenden Beteiligung (auch im Sinne einer Prätestung) von Fachärzten und Infektiologen an der Entwicklung des Fragebogens verzichtet.

Mit Hilfe der Survey Monkey™ Software (Lizenznehmer: DGPI) wurde der finalisierte Fragebogen (siehe Anhang 2; Version vom 20.12.2016) im Internet vom 01.04.2017 bis zum 01.06.2017 zugänglich gemacht. Die Einladung zur Teilnahme am Survey erfolgte per E-Mail über den Bundesvorstand des BVKJ (erreicht ca. 90% aller niedergelassenen Kinder und Jugendmediziner) und – ebenfalls per E-Mail – über den Mitgliederverteiler der Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (n=600, davon ca. 20% niedergelassene Pädiater). Darüber hinaus wurde durch Prof. Simon der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin (DEGAM) und des Deutschen Hausärzteverbands e.V. angefragt. Von der DEGAM wurde der Link zum Survey im DEGAM Newsletter im Februar 2017 an die Mitglieder versendet. Die Weiterleitung an die Mitglieder des Deutschen Hausärzteverbands e.V. wurde vom Bundesvorsitz ohne Angabe von spezifischen Gründen abgelehnt. Zusätzlich gab es einen Link zum Survey auf der Webseite der Bielefelder Fakultät für Gesundheitswissenschaften (Projekt Antibiotische Therapie in Bielefeld, AnTIB)³.

Aus den Rückläufen wurden die Antworten in eine Excel-Tabelle übertragen und vom Autor auf Plausibilität (z.B. in Hinblick auf fehlende Angaben und doppelte Einträge) überprüft.

³ <http://www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag2/antib/hintergrund.html#2>

4.3. Auswertung der Befragung Abhängigkeit von der Fachgebietszugehörigkeit

Für die Auswertung nach Fachgebietszugehörigkeit wurden die Datensätze der Excel-Tabelle entsprechend der Fachgebietszugehörigkeit der teilnehmenden Ärzte gruppiert. Es wurden nur Datensätze mit eindeutiger Angabe zur Fachgebietszugehörigkeit berücksichtigt.

Für die Auswertung standen nach diesen Kriterien von den insgesamt 574 Antworten 555 Datensätze mit entsprechender Angabe zur Auswertung zur Verfügung. Im Folgenden Text bezieht sich der Begriff Teilnehmer auf die 555 ausgewerteten Datensätze.

Mit diesen 555 Datensätzen wurde der Mann-Whitney-U Test durchgeführt, um statistisch signifikante Unterschiede zu ermitteln sowie bei nominalskalierten Fragen der Chi-Quadrat-Test nach Pearson.

4.4. Ethik und Datenschutz

Die Teilnahme an diesem Survey war freiwillig, es war keine Gegenleistung vorgesehen. Die Auswertung erfolgte vertraulich, die Ergebnisse wurden anonymisiert. Die Teilnehmenden selbst haben ihren Namen, ihr Alter und die Dauer der Niederlassung im geschützten Bereich des Surveys hinterlegt. Zugriff auf diese geschützten Originaldaten hatten nur der Studienleiter (Prof. Dr. med. Arne Simon) und der Doktorand (V.A. Exner). Für die Auswertung nach Geoinformationskriterien wurde die Postleitzahl des Ortes, in dem die Praxis angesiedelt ist, abgefragt. Die resultierenden Einträge waren zu jedem Zeitpunkt vor unberechtigtem Zugriff geschützt.

5. Ergebnisse

5.1. Ergebnis der Auswertung vorausgegangener Studien und Surveys

Für die Literaturlauswertung wurden insgesamt 22 Publikationen verwendet, die zwischen 1999 und 2016 erschienen sind (USA n=6, Großbritannien n=5, Europa-weit n=2 sowie jeweils n=2 aus Deutschland und Holland und jeweils n=1 aus Italien, Spanien, Frankreich, Jamaica und dem Libanon). Die Ergebnisse der Arbeiten sind als Anhang 1 aufgeführt.

Zu den Kernergebnissen der Literaturlauswertung zählen die nachfolgenden Aspekte, die je nach Studie zu z.T. unterschiedlichen Schlussfolgerungen gelangen

Ärzte, die Kinder mit Atemwegsinfektionen behandeln,

- verordnen einen Teil der Antibiotika aufgrund ihrer diagnostischen Unsicherheit, da aufgrund klinischer Kriterien nicht sicher unterscheidbar ist, ob es sich um eine bakterielle oder eine Virusinfektion handelt [53-56];
- verordnen nicht indizierte Antibiotika auf Druck der Eltern [57, 58], andere sehen den Einfluss des Drucks der Eltern eher als gering auf ihr Verschreibungsverhalten an [53, 55]
- berichten von einem zunehmenden Interesse der Eltern an einem restriktiven, gezielten Einsatz von Antibiotika [58]
- berichten von einem Zusammenhang zwischen niedrigem Bildungsniveau (einhergehend mit geringerem Grundwissen zu Gesundheitsfragen (health literacy) , schwierigen Lebensbedingungen und unangemessenem Antibiotikaeinsatz [59]
- neigen tendenziell eher zu einer großzügigeren Gabe von Antibiotika, wenn sie wenig Erfahrung in der Diagnostik und Therapie von Infektionen bei Kindern haben [53];
- verordnen Antibiotika aus Angst vor schwerwiegenden Komplikationen, weil sie glauben, dass eine Antibiotikatherapie diese verhindern könne; [51, 53, 54, 60]
- verordnen einen Teil der Antibiotika, da sie aufgrund der großen Patientenzahlen nicht genug Zeit für aufwendige Erklärungen und Diskussionen mit den Eltern haben; [53, 54, 58, 59]
- sehen die verbesserte Schulung und die Steigerung des Wissens / der Kompetenz von Eltern als Schlüsselfunktion für eine Senkung des Antibiotikaverbrauches an [61]
- beurteilen den Wert einer Broschüre zum Antibiotikaeinsatz verbunden mit online Training in der Kommunikation mit Eltern als wichtige Referenz [61];
- befürworten nach Schulung zunehmend eine „Watch and wait strategy“ [62];
- fragen Eltern zu selten nach ihren Erwartungen in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung [63];

- fehlinterpretieren Nachfragen, die sich auf die Symptomatik des Kindes oder auf Möglichkeiten einer symptomatischen Behandlung beziehen (z.B. Schmerzmanagement bei akuter Otitis media) als „Erwartungshaltung in Richtung Antibiotika [64-66]
- wollen sich in ihrer Therapiefreiheit nicht durch Leitlinien oder Kampagnen zur Reduktion des Antibiotika-Verbrauches einschränken lassen (prescriber autonomy) [58, 67]
- beurteilen den Nutzen von CRP- Messgeräten, von Kommunikationstraining und Broschüren als sehr positiv [68]
- wünschen mehr finanzielle Unterstützung für die „point of care“ Diagnostik [69];
- lassen sich eher durch die Symptomatik als durch die Erwartungshaltung der Eltern leiten [54];
- werten die mehrgleisige Interventionen, bei denen die Anwender nicht nur passiv geschult werden und Computer- gestützte Verordnungsalgorithmen als hilfreich in Hinblick auf Ihr Verordnungsverhalten [70]
- unterschätzen (obwohl sie grundsätzlich Antibiotikaresistenz für ein enorm wichtiges Problem halten) den Zusammenhang zwischen eigenem Verordnungsverhalten und der Selektion von resistenten Infektionserregern [67, 71-73]
- Suchen die Ursachen für die vermehrte Selektion Antibiotika-resistenter Erreger außerhalb ihrer Peergruppe (z.B. bei den Veterinären, bei den Zahn- oder HNO-Ärzten). [74]
- befürworten gezielte Schulungen, Fortbildungen und Leitlinien, die keine grundsätzliche Einengung ihrer Verordnungsautonomie zur Folge haben [56, 62, 67, 72];
- haben zum Teil mehrere Jahre nicht mehr an einer infektiologischen Fortbildung teilgenommen [72]
- unterschätzten die Bedeutung der Händehygiene [72]
- verfügen in erster Linie über Wissen zum Management von Infektionen durch Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA) und wissen weniger über andere Antibiotika- resistente Erreger [72];
- verschrieben zwischen 2008 und 2016 seltener Antibiotika bei Kindern und Jugendlichen unter 15 Jahre [6, 69]

5.2. Zusammensetzung der Teilnehmer der Umfrage

Soweit das Alter der Teilnehmer angegeben wurde (n=508 von 555) ergibt sich aus den Antworten eine Verteilung, die in Abb. 1 dargestellt ist.

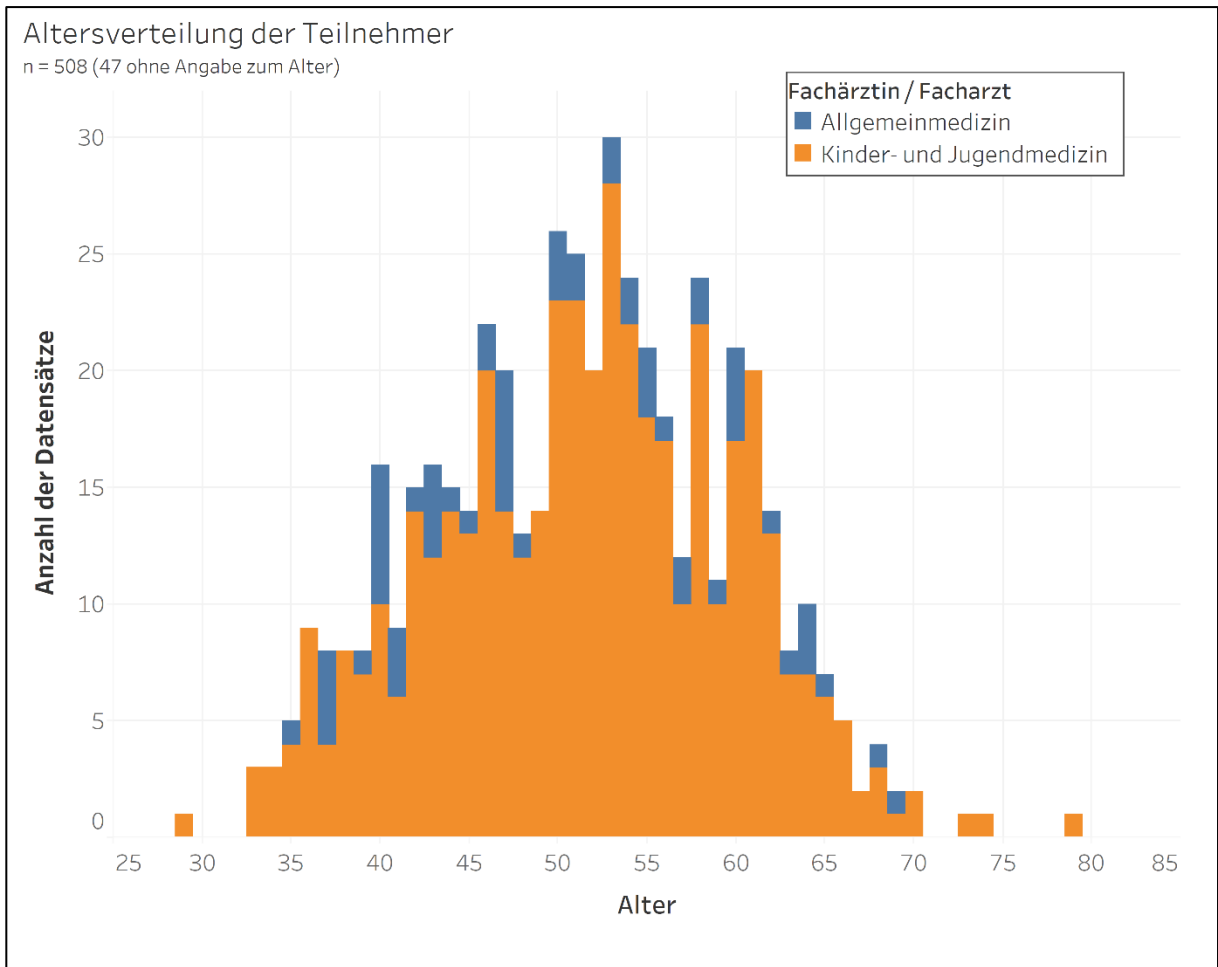


Abb. 1 Einteilung der Survey Teilnehmer nach Alter und Facharztstatus

Die Altersstruktur in Abb. 1 zeigt ein Übergewicht der 50 bis 55-Jährigen (n=309 d.h. 61% sind 50 Jahre und älter, 392 = 77% sind 45 Jahre und älter). Die Demographie der teilnehmenden Pädiater ist zwar nicht der Schwerpunkt dieser Untersuchung, beleuchtet aber gleichzeitig, wann die Teilnehmer ihr Grundwissen zu den Themen Antibiotikatherapie und Bedeutung von und Umgang mit resistenten Infektionserregern erworben haben. Dies unterstreicht die nachhaltige Bedeutung von Fortbildungen im ambulanten Versorgungskontext. Eine allgemeinere, zusammengefasste Darstellung der Jahrgänge ist in Abb. 2 ersichtlich.

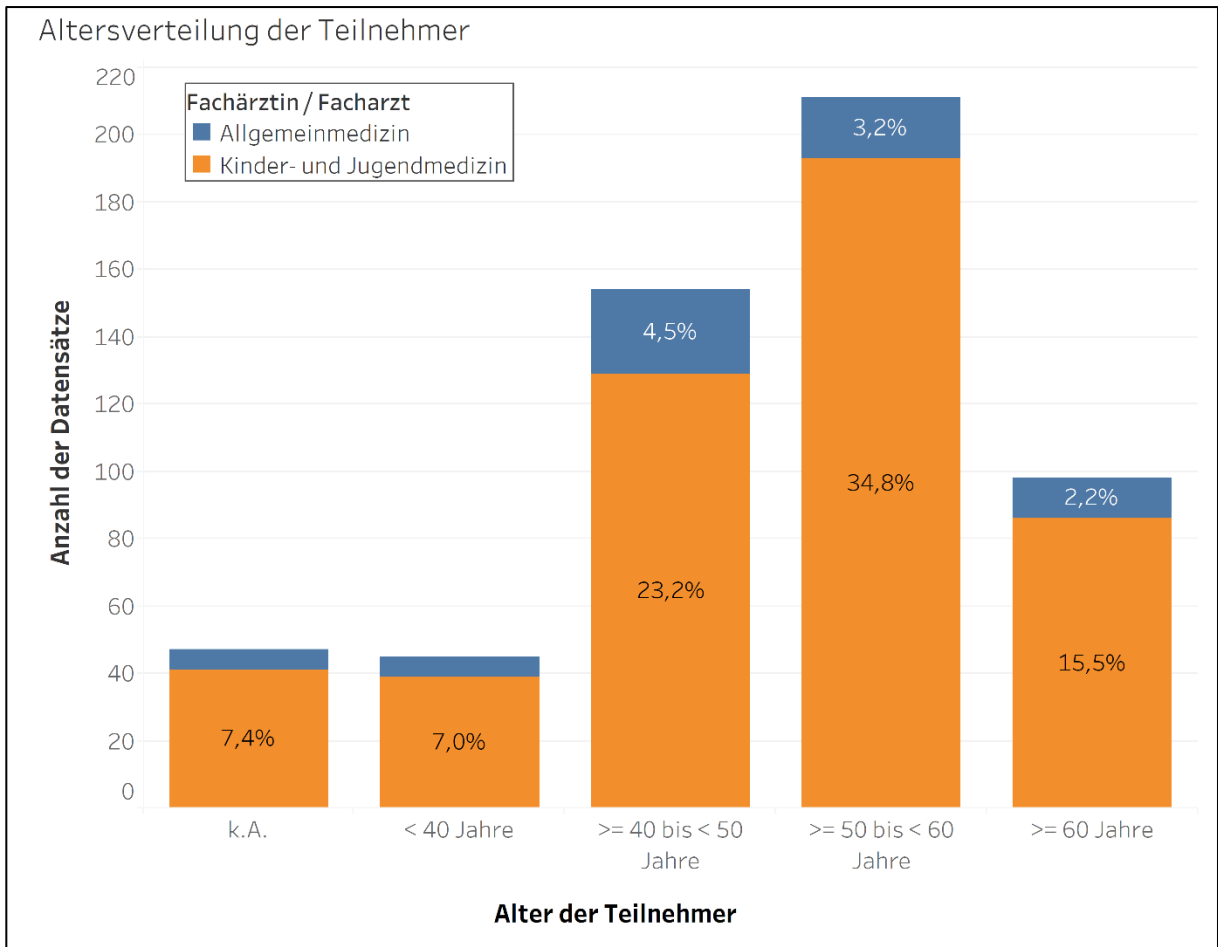


Abb. 2 Altersklassen der Teilnehmer der Umfrage

Wenn das Lebensalter und die damit gekoppelte Berufserfahrung einen Einfluss auf die individuelle Entscheidung für oder gegen eine Antibiotikatherapie bei Atemwegsinfektionen im Kindes- und Jugendalter hat, ist ein Blick auf regionale Aspekte dieser Altersverteilung (in den einzelnen Bundesländern) von Interesse (Abb. 3).

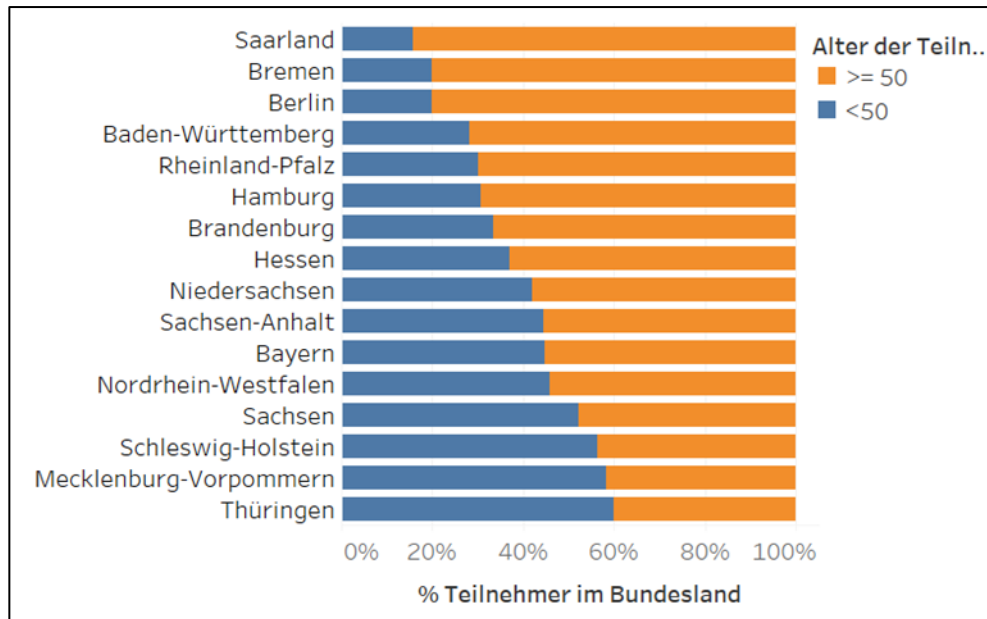


Abb. 3 Dichotomisiertes Alter der Teilnehmer in Bundesländern

n = 528, da hier nur die Fragebögen mit vollständiger und richtiger Angabe zur Postleitzahl und Alter berücksichtigt werden konnten.

Der Anteil jüngerer bzw. älterer Ärzte ist unter den Teilnehmern der Umfrage nicht gleichmäßig über die Bundesländer verteilt. Die Teilnehmer aus Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Sachsen und Schleswig-Holstein sind mit einem deutlich höheren Anteil an jüngeren Ärzten vertreten (> 50% jünger als 50 Jahre), während sich die Bundesländer mit einem größeren Anteil an älteren Ärzten alle aus den ehemaligen Bundesländern der BRD zusammensetzen. Dieses Altersgefälle ist zu berücksichtigen, wenn alte mit neuen Bundesländern verglichen werden.

Die Dauer der Niederlassung ist der Abb. 4 zu entnehmen.

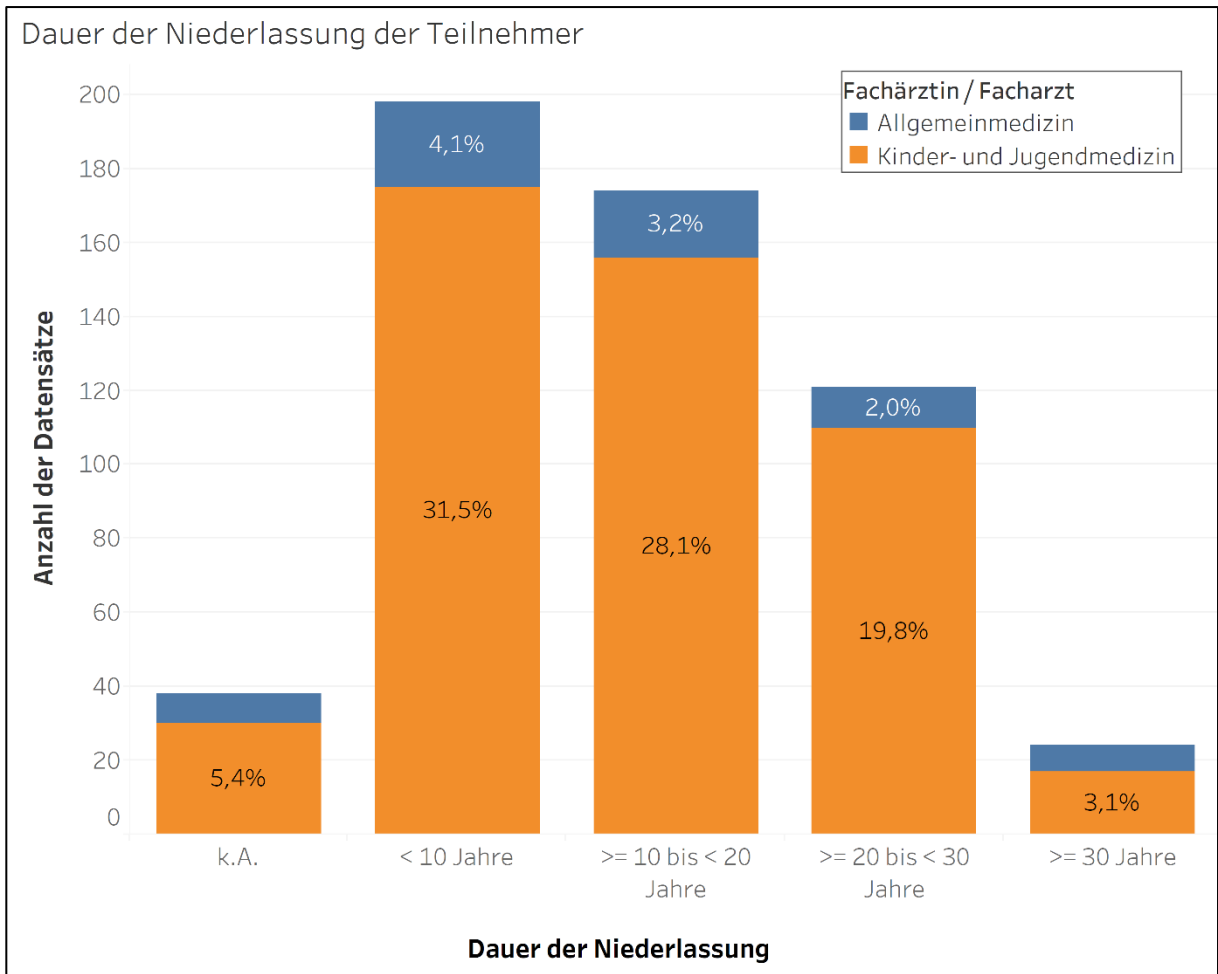


Abb. 4 Einteilung der Survey Teilnehmer nach Dauer der Niederlassung

Obwohl die älteren Ärzte die Zusammensetzung der Teilnehmer dominieren (s. Abb. 2) ist hinsichtlich der Dauer der Niederlassung ein Übergewicht bei den unteren Klassen der Dauer zu beobachten. Die Gesamtheit der Teilnehmer hat also als Schwerpunkt eine eher langjährige medizinische Kenntnis insgesamt aber eine eher kürzere Erfahrung als niedergelassener Arzt.

Die Verteilung nach Facharztzugehörigkeit ist Abb. 5 zu entnehmen.

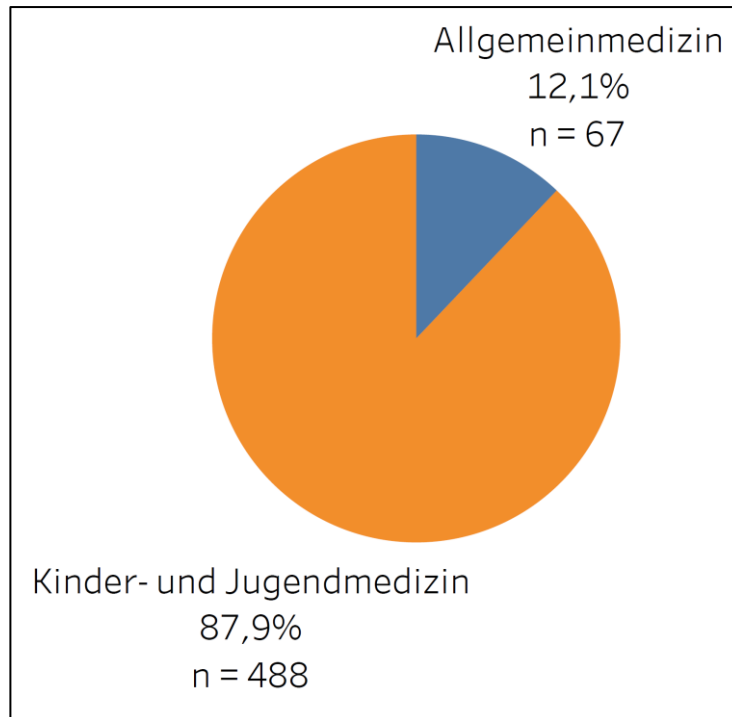


Abb. 5 Aufteilung der Survey Teilnehmer nach Facharzt Zugehörigkeit

Die Teilnehmer der Umfrage setzen sich ganz überwiegend aus der Zielgruppe der Kinder- und Jugendmediziner zusammen. Allgemeinmediziner sind nur zu 12% vertreten.

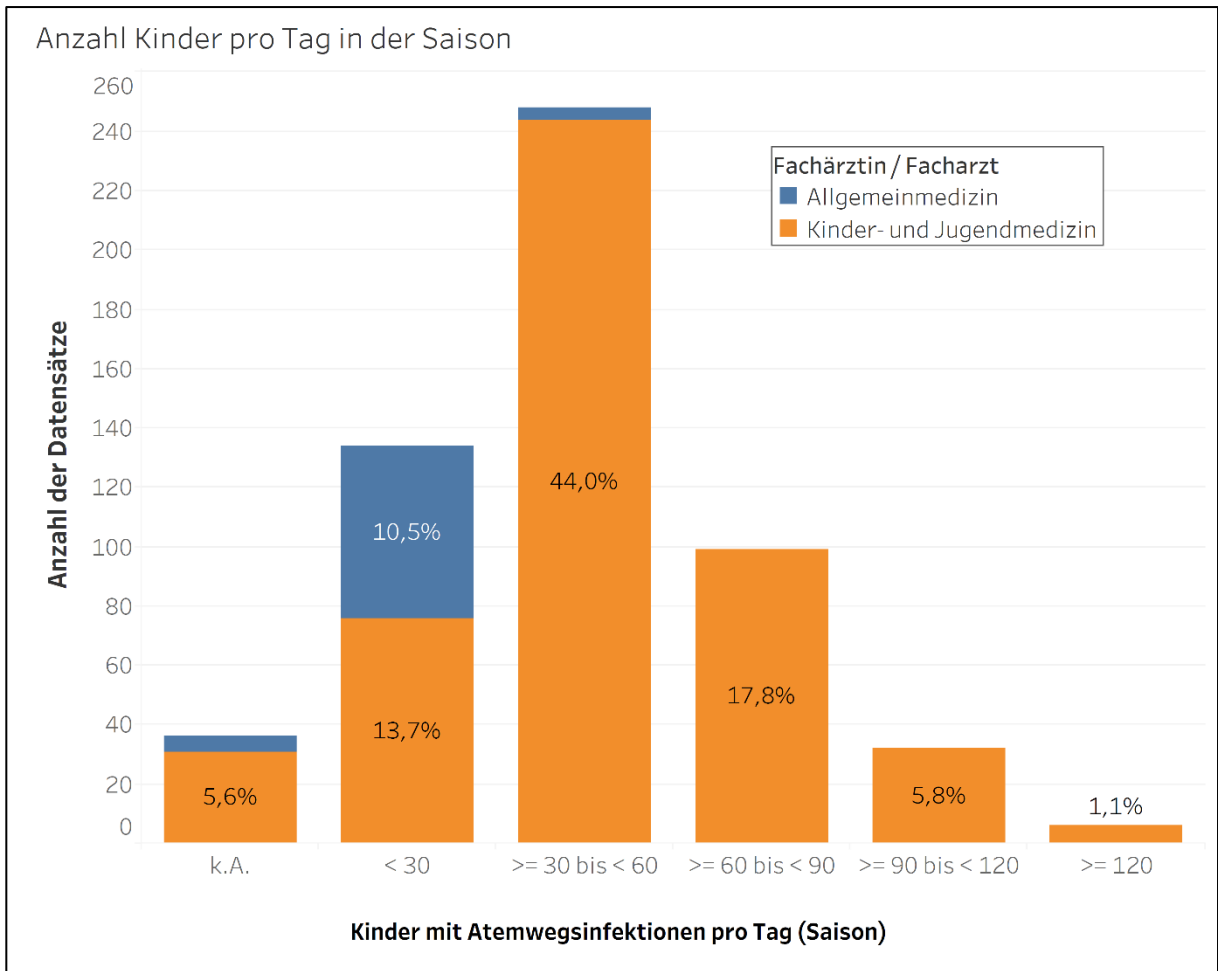


Abb. 6 Anzahl der Kinder mit Atemwegsinfektion, die in der Saison (Okt-März) pro Tag in der Praxis nach Facharztzugehörigkeit behandelt werden

Die Anzahl der Kinder mit Atemwegsinfektionen, die pro Tag nach Facharztgruppen in der Saison Oktober bis März behandelt werden, ist der Abb. 6 zu entnehmen.

Die befragten Teilnehmer geben eine hohe Spannweite bei der Anzahl der Patienten an, die pro Tag in der Saison (Oktober bis März) mit Atemwegsinfektionen vorgestellt werden. Die am stärksten belegte Klasse (45% = 248) der Antworten fällt in die Klasse von 30 bis weniger als 60 Patienten. Auffällig ist, dass die meisten der Allgemeinmediziner (58 von 67 insgesamt) nur in der geringsten Klasse vorkommen (Abb. 6).

5.3. Erläuterungen und Ergebnisse zu den im Fragebogen gestellten Fragen

Nachfolgend wird auf die Ergebnisse des Surveys zur Antibiotikaverordnung eingegangen. Hierzu werden die Fragen und Unterfragen jeweils eingangs zu jedem Unterkapitel vorgestellt und die Ergebnisse in tabellarischer Form und ggfs. Abbildung mit statistischer Signifikanz erläutert.

5.3.1. Relevante Motive für eine Antibiotikaverordnung neben der medizinischen Indikation

Frage 1: Kleinkindern mit Atemwegsinfektionen werden in Deutschland häufig Antibiotika verschrieben, obwohl es sich oft um selbstlimitierende oder virale Infektionen handelt, die eigentlich keiner Antibiotikatherapie bedürfen. Warum werden von niedergelassenen Ärztinnen/Ärzten (und im kinderärztlichen Notdienst der Kliniken) bei Kleinkindern mit Atemwegsinfektionen so häufig Antibiotika verordnet?

Zu diesem Fragenkomplex 1 wurden 6 Antwortoptionen (Q1 bis Q6) angeboten, die im nachfolgenden aufgeführt sind, jeweils mit den Antwortmöglichkeiten „trifft zu“, „weiß nicht“ und „trifft nicht zu“.

Q1 Diagnostische Unsicherheit (liegt eine bakterielle Infektion vor)?

Q2 Verordnung „nur zur Sicherheit“ (fehlende Ressourcen für eine wiederholte Konsultation, unklar, ob die Eltern rechtzeitig wiederkommen)

Q3 Befürchtung, es könnte zu schwerwiegenden Komplikationen kommen (z.B. Mastoiditis bei AOM, Pneumonie nach akuter Bronchitis)

Q4 Fehlende Kenntnis von aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften (z.B. AWMF, DGPI)

Q5 Hoher Erwartungsdruck der Eltern in Richtung einer Antibiotikaverordnung.

Q6 Bedenken, die Eltern könnten ohne eine Verordnung zu einem anderen Arzt wechseln

Entsprechend der Abbildung 1 geben 88% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 81% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin an, dass dann ein **Antibiotikum von niedergelassenen Ärzten verabreicht wird, wenn aufgrund der fehlenden Möglichkeit einer sicheren diagnostischen Unterscheidung diese unsicher sind**, ob eine bakterielle Infektion vorliegt.

Die **Verordnung eines Antibiotikums „nur zur Sicherheit“** wird von **60% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 66% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin** als Grund für die Verordnung eines Antibiotikums angegeben.

Die **Befürchtung**, es könne ohne ein Antibiotikum zu **schwerwiegenden Komplikationen** kommen, ist nach Einschätzung der befragten Ärzte für **72% der Allgemeinmediziner bzw. 71% der befragten Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin** ein relevantes Motiv, ein Antibiotikum zu verabreichen.

Fehlende Kenntnis von aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften wie z. B. den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaft für medizinische Fachgesellschaften bzw. der Deutschen Ge-

sellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) werden von **46% der befragten Fachärzte für Allgemeinmedizin bzw. 42% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin** angegeben. Jeweils 30% der beiden Facharztgruppen geben zu, die Leitlinien nicht oder nicht ausreichend zu kennen.

Ein **hoher Erwartungsdruck der Eltern in Richtung einer Antibiotika-Verordnung** wird von **55% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 57%** der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin als relevantes Motiv für eine Antibiotikaverordnung angesehen. Signifikante Unterschiede auch bezüglich der Verneinung bzw. der Angabe „Weiß nicht“ bestehen nicht.

Bedenken, die Eltern könnten ohne eine Verordnung zu einem anderen Arzt wechseln, sind nach überwiegender Einschätzung beider Facharztgruppen (Allgemeinmedizin 69%, Kinder- und Jugendmedizin 62%) **kein zutreffender Grund**. Lediglich in 13% werden in beiden Facharztgruppen diese Bedenken als Motiv für eine Antibiotika-Therapie genannt.

Der Vergleich der Antworten der beiden Facharztgruppen zeigt bei keiner der Unterfragen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Facharztgruppen.

In den Abb. 8 -11 ergeben sich abweichende n- Werte von den ansonsten zu Grunde gelegten 555 Antworten, da fehlende Antworten hierbei nicht eigens aufgeführt sind.

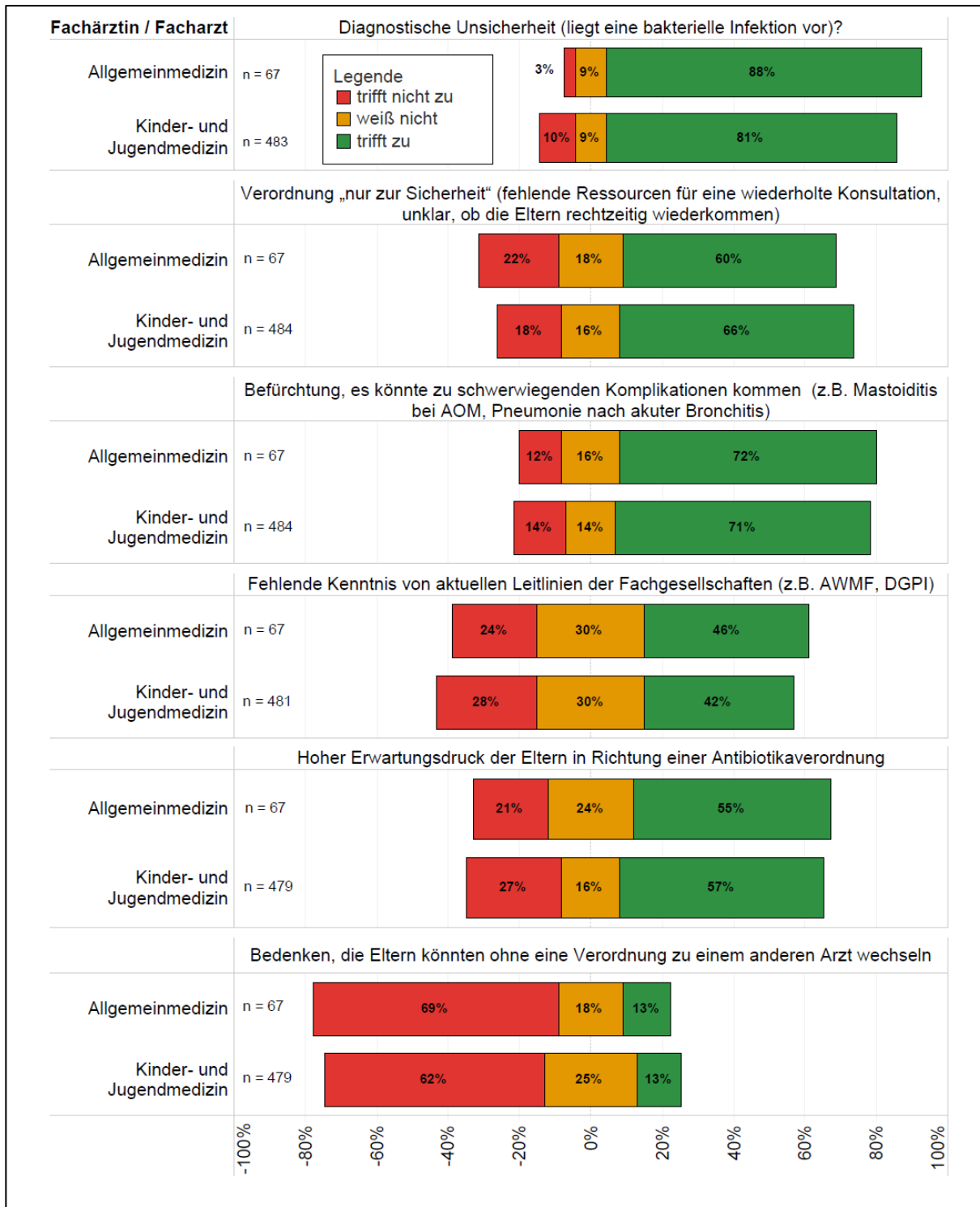


Abb. 7 Antworten von Fachärzten für Allgemeinmedizin sowie für Kinder- und Jugendmedizin zu ihren Gründen für die Verordnung von Antibiotika mit dem zugehörigen p-Wert

p-Wert: Frage Q1:0,142, p-Wert: Frage Q2:0,311, p-Wert: Frage Q3:0,903, p-Wert: Frage Q4:0,428, p-Wert: Frage Q5:0,884, p-Wert: Frage Q6:0,384 (p-Werte nach Mann Whitney U)

5.3.2. Klinische Zeichen und sonstige (kontextuale oder anamnestische) Gründe für eine Antibiotikaverordnung bei akuter Bronchitis

Frage 2: Welche klinischen Zeichen (und sonstige Gründe) sind für Sie bei einem 5-jährigen, ansonsten gesunden Kind mit Bronchitis (stabiler Allgemeinzustand, Tachypnoe ohne Dyspnoe, kein Sauerstoffbedarf, keine pneumonischen Rasselgeräusche bei der Auskultation) ausschlaggebend, eine antibiotische Behandlung einzuleiten?

Vorgegebene Antwortmöglichkeiten (stets im Kontext mit der hier vorgestellten konkreten Fallvignette!) waren:

Q7 Weiterhin Husten nach mehr als 7 Tagen

Q8 Grünliche Verfärbung des Sekrets aus den Atemwegen

Q9 Fieber, das länger als 3 Tage anhält

Q10 Sehr besorgte, unsichere Eltern

Q11 Eltern müssen dringend wieder zur Arbeit

Q12 Die Eltern berichten, beim letzten Mal habe das Antibiotikum schnell geholfen

Fortbestehender Husten nach mehr als 7 Tagen wird in beiden Facharztgruppen mit gleicher Häufigkeit von 85% **nicht** als Indikation für die Verordnung von Antibiotika angegeben.

Grünliche Verfärbung des Sekrets aus den Atemwegen ist ebenfalls bei Fachärzten für Allgemeinmedizin in 82% und bei 73% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin **keine Indikation für eine Antibiotika-Verordnung**. Umgekehrt ist die gründliche Verfärbung des Sekretes aus den Atemwegen für 12% der Allgemeinmediziner und für 20% der Kinder- der Jugendmediziner bei dieser klinischen Konstellation ein klinisches Argument für eine Antibiotikatherapie.

Fieber, das länger als drei Tage anhält, wird von 45% der Allgemeinmediziner nicht als Indikation gesehen; für 42% besteht bei länger als drei Tage anhaltendem Fieber die Indikation für eine Antibiotikum.

Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin sehen in 65% Fieber, das mehr als 3 Tage anhält, nicht als Indikation für die Verordnung eines Antibiotikums an; 30% halten dieses Verlaufskriterium für eine Indikation.

Fachärzte für Allgemeinmedizin neigen demnach signifikant häufiger dazu, im Kontext der oben aufgeführten Behandlungssituation bei Fieber, das länger als 3 Tage anhält, ein Antibiotikum zu verordnen (p-Wert = 0,003; nach Mann-Whitney-U).

Sehr besorgte und unsichere Eltern sind für 66% der teilnehmenden Allgemeinmediziner **kein relevanter Grund** („trifft nicht zu“) für die Verordnung eines Antibiotikums. Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin wählten hier signifikant häufiger (82%) die Antwort „trifft nicht zu“ (p-Wert = 0,002; nach Mann-Whitney-U).

Dass **Eltern angeben, dringend wieder zur Arbeit** zu müssen, ist in beiden Facharztgruppen in **93% kein relevantes kontextuales Motiv** für die Verordnung eines Antibiotikums.

Der anamnestische Hinweis der Eltern, „**Beim letzten Mal hat das Antibiotikum schnell geholfen**“, ist bei den teilnehmenden Fachärzten für Allgemeinmedizin in **79%** und bei Fachärzten für Kinder- und Jugendmedizin in **88% kein Motiv** für die Verordnung eines Antibiotikums (p-Wert = 0,038; nach Mann-Whitney-U).

Die Antworten der beiden Facharztgruppen sind in Abb. 8 dargestellt.

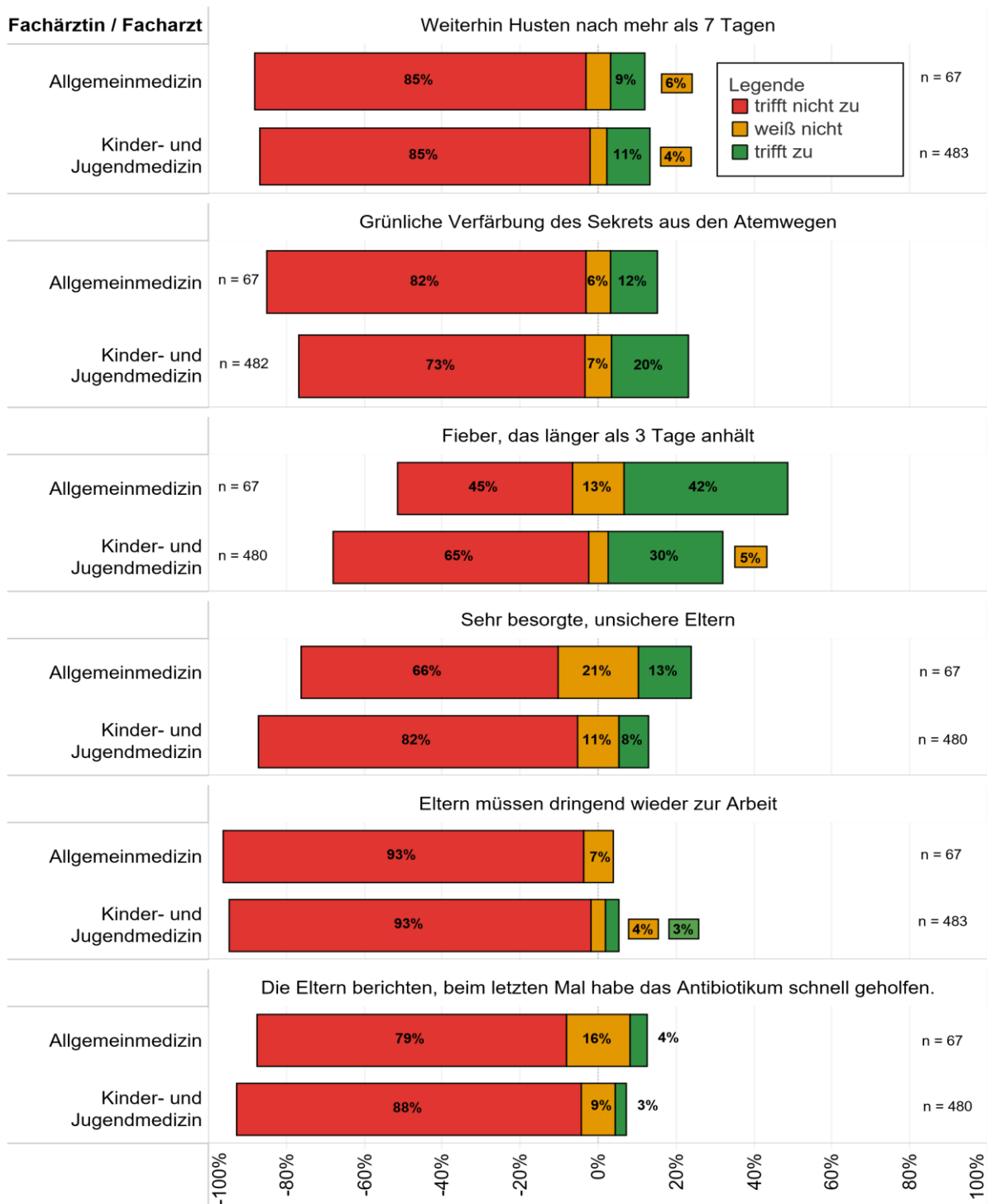


Abb. 8 Klinische Zeichen und sonstige (kontextuale oder anamnestische) Gründe für eine Antibiotikaverordnung bei akuter Bronchitis in Abhängigkeit der Facharztzugehörigkeit

p-Wert zu Frage Q7: 0,909, p-Wert zu Frage Q8: 0,119, p-Wert zu Frage Q9: 0,003, p-Wert zu Frage Q10: 0,002, p-Wert zu Frage Q11: 0,985, p-Wert zu Frage Q12: 0,038 (p-Werte nach Mann-Whitney U)

5.3.3. Kommunikation mit den Eltern

Frage 3: Wie erklären Sie den Eltern den Zusammenhang zwischen Antibiotikaverbrauch und Resistenz, den sinnvollen Einsatz von Antibiotika und den natürlichen Verlauf von Atemwegsinfektionen?

Antwortmöglichkeiten zu dieser Frage waren:

Q13 Wenn ich kein Antibiotikum verordnen möchte, erkläre ich den Eltern, dass es sich nur um eine Virusinfektion handelt.

Q14 Ich erkläre immer sehr ausführlich, warum ich ein Antibiotikum gebe oder warum nicht.

Q15 Ich nutze Informationsmaterial (Handouts, Broschüren), um über Nutzen und Risiken einer Antibiotikatherapie zu informieren.

Q16 Ich verzichte auf ausführliche Erklärungen und gebe den Eltern in der kurzen verbleibenden Zeit lieber nützliche Hinweise für die symptomatische Behandlung.

Q17 Gern würde ich diesen Zusammenhang ausführlicher mit den Eltern besprechen, leider habe ich dazu jedoch im Praxisalltag keine Zeit.

Nahezu alle teilnehmenden Ärzte (Allgemeinmediziner 96%, Kinder- und Jugendmediziner 97%) begründen ihre Entscheidung gegen eine Antibiotikaverordnung mit der Erklärung dass es sich „nur um eine Virusinfektion“ handle.

Fachärzte für Allgemeinmedizin wählten signifikant häufiger die Antwortoption „**Ich erkläre immer sehr ausführlich, warum ich ein Antibiotikum gebe oder warum nicht**“ 94% vs. 84%; p-Wert = 0,035 (p-Wert nach Mann Whitney U) Die Mehrzahl, nämlich 79% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 89% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin gaben an, kein schriftliches Informationsmaterial (Handouts, Broschüren) zu nutzen. Umgekehrt werden schriftliche Informationsmaterialien von Allgemeinmedizinern signifikant häufiger verwendet (21% vs. 11%; P = 0,026

Auch die Aussage „**Ich verzichte auf ausführliche Erklärungen und gebe den Eltern in der kurzen verbleibenden Zeit lieber nützliche Hinweise für die symptomatische Behandlung**“ wird von der Mehrzahl der teilnehmenden Ärzte als nicht zutreffend bezeichnet (79% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 67% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin); bei denen, die dieser Aussage zustimmen, handelt es sich signifikant häufiger um Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin (33% vs. 21% p-Wert =0,046, (p-Wert nach Mann Whitney U).

Auch die letzte hier vorgegebene Aussage („*Gern würde ich diesen Zusammenhang ausführlicher mit den Eltern besprechen, leider habe ich dazu jedoch im Praxisalltag keine Zeit.*“) wird von der Mehrzahl der teilnehmenden Ärzte abgelehnt („trifft nicht zu“, 78% bzw. 63%). Auch hier ist

unter denen, die diese Aussage bejahen („trifft zu“) der Anteil der Kinder- und Jugendmediziner signifikant höher (37% vs. 22%; p-Wert = 0,026, nach Mann-Whitney-U).

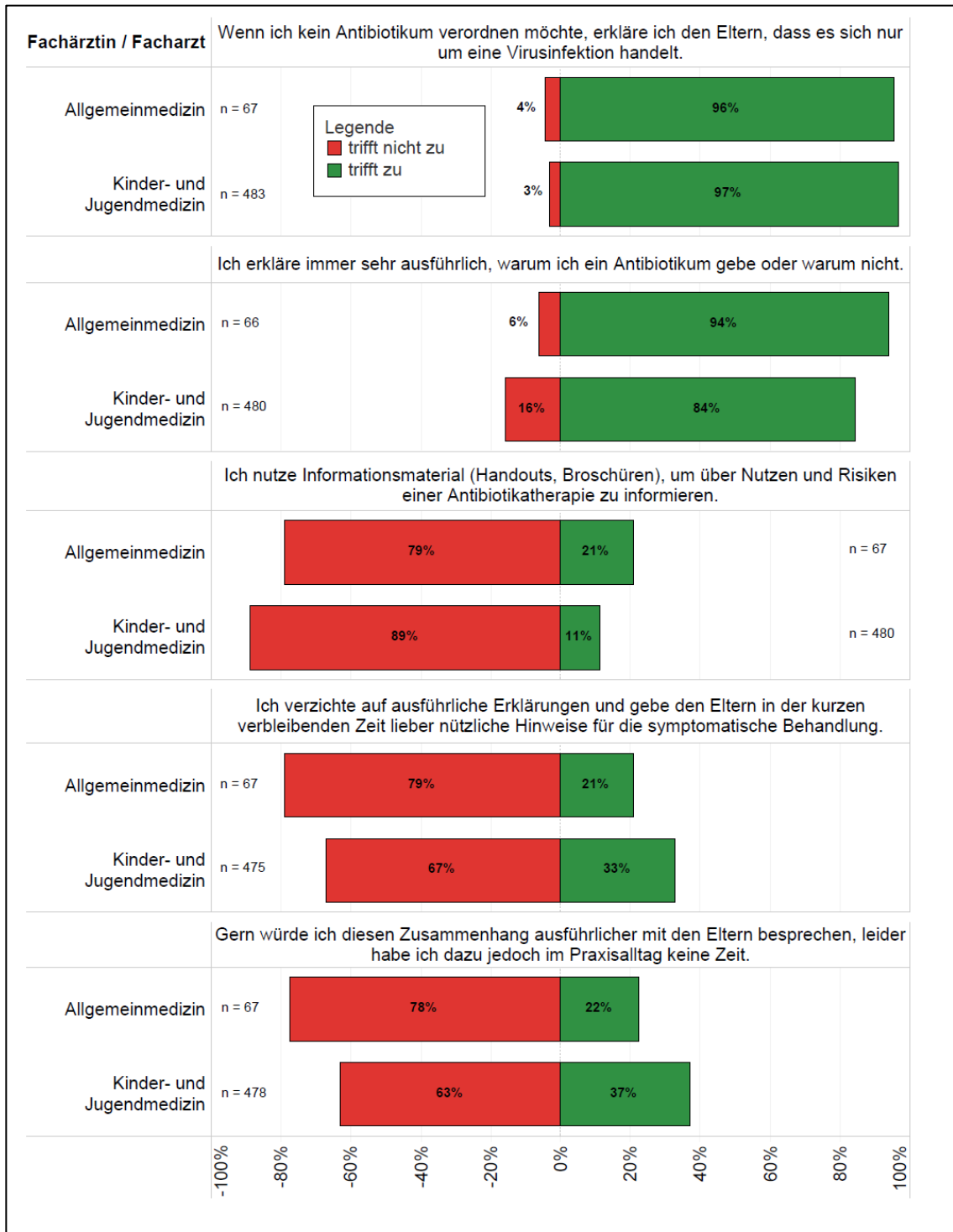


Abb. 9 Antworten zu Aspekten der Kommunikation und den Einsatz von Informationsmaterialien in Abhängigkeit der Facharztzugehörigkeit

p-Wert zu Frage Q13: 0,632 p-Wert zu Frage Q14: 0,035 p-Wert zu Frage Q15: 0,026 p-Wert zu Frage Q16: 0,046 p-Wert zu Frage Q17: 0,021 (p-Werte nach Mann Whitney U)

5.3.4. Ausschlaggebende Faktoren für eine auf Seiten der Eltern „fordernde Haltung in Richtung einer Antibiotika Verordnung“

Frage 4: „Welche Faktoren auf Seiten der Eltern sind nach ihrer Erfahrung mit ausschlaggebend für eine „fordernde Haltung in Richtung einer Antibiotika-Verordnung?“

Hier wurden folgende Antwortmöglichkeiten angeboten:

Q18 Akademische Schulbildung

Q19 Prekäre soziale Verhältnisse (Familien mit geringem Bildungshintergrund „Hartz IV Situation“ der Eltern usw.)

Q20 Migrationshintergrund

Q21 Engpässe bei der Kinderbetreuung zuhause.

63% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 73% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin assoziieren eine akademische Schulbildung der Eltern nicht mit einer fordernden Haltung in Richtung einer Antibiotika-Verordnung (Unterschied nicht signifikant). Hingegen sehen 49% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 63% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin (p-Wert = 0,048 p-Wert nach Mann-Whitney U) eine Korrelation der fordernden Haltung für eine Antibiotika-Therapie zu prekären sozialen Verhältnissen der Familie. Nach Einschätzung von 75% der teilnehmenden Ärzte beider Berufsgruppen ist ein Migrationshintergrund der Familie mit einer fordernden Haltung für die Verordnung von Antibiotika assoziiert. Auch Engpässe bei der Kinderbetreuung zu Hause führen nach Einschätzung von 61% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 59% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin zu einer fordernden Haltung der Eltern in Hinblick auf eine Verordnung von Antibiotika (Unterschied nicht statistisch signifikant)

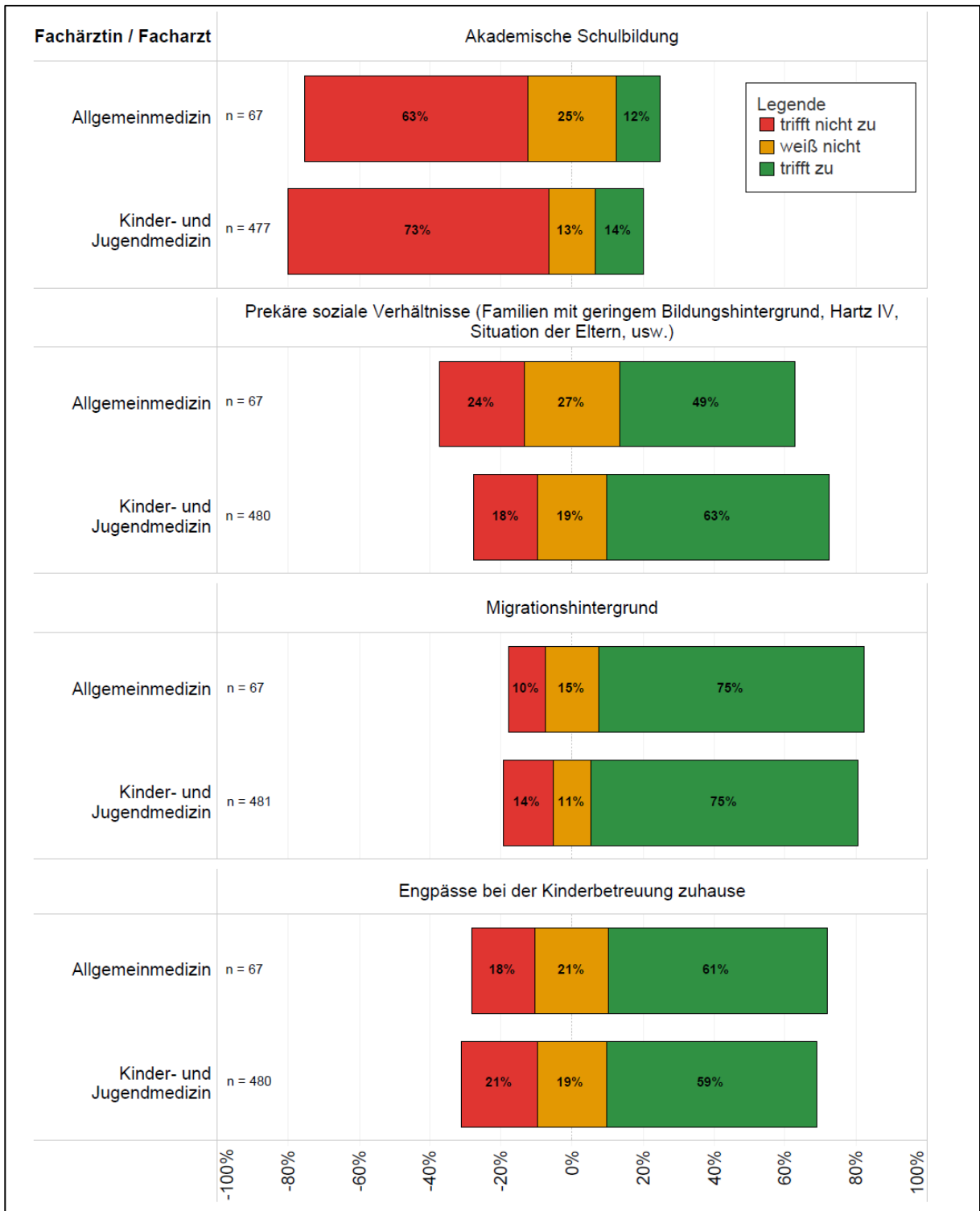


Abb. 10 Beeinflussende Faktoren für eine fordernde Haltung von Eltern in Richtung einer Antibiotika-Therapie

p-Wert zu Frage Q18: 0,121 p-Wert zu Frage Q19: 0,048 p-Wert zu Frage Q20: 0,967, p-Wert zu Frage Q21: 0,656 (p-Werte nach Mann Whitney U)

5.3.5. Häufigkeit der Verordnung bei unterschiedlichen Erkrankungen

Frage 5: Bei welchen Atemwegsinfektionen im Kindesalter verschreiben Sie wie oft ein Antibiotikum?

Erstes Beispiel war eine akute Otitis media (AOM) bei Kindern, die jünger sind als 24 Monate (**Q22 Akute Otitis media bei Kindern < 24 Monate**). Abb. 11 zeigt die Verteilung der Antworten (Anteil der Kinder denen eine Antibiotikatherapie empfohlen wird). Das Antwortverhalten war sehr heterogen und zeigte keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Facharztgruppe. Es entspricht nicht den Erwartungen gemäß der aktuellen Empfehlungen der Fachgesellschaften nach denen die Mehrzahl der Kinder mit AOM und einem Lebensalter < 24 Monate ein Antibiotikum erhalten sollte.

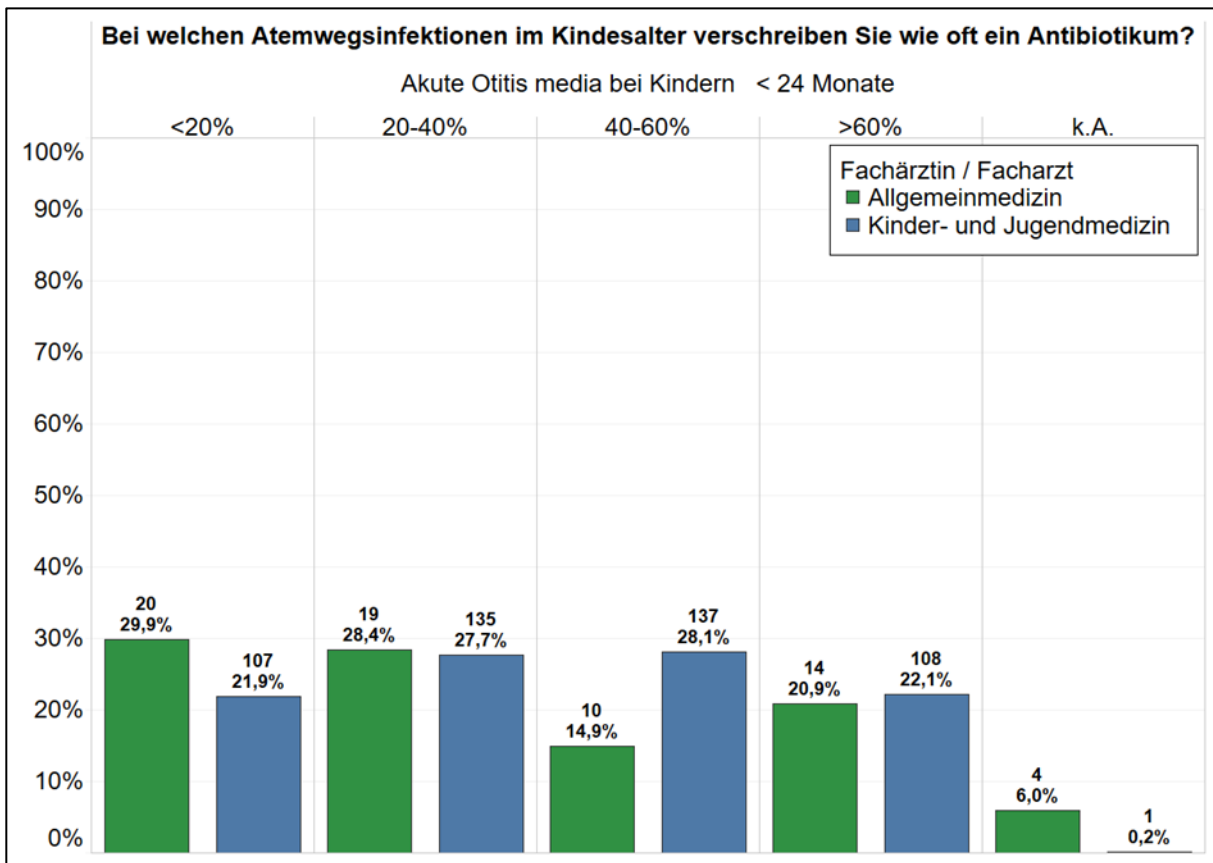


Abb. 11 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Kindern im Alter von unter 24 Monaten bei akuter Otitis Media

p-Wert zu Frage Q22: 0,119 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Das zweite Beispiel war eine AOM bei Kindern, die älter sind als 24 Monate (**Q23 Akute Otitis media bei Kindern > 24 Monate**). Abb. 12 zeigt die Antwortverteilung. Hier verschiebt sich der Schwerpunkt der Antworten nach links, wonach ein höherer Anteil der teilnehmenden Ärzte bei dieser Indikation nicht regelhaft ein Antibiotikum verordnet (< 20% bedeutet: eher nicht). Konkret waren dies 64% der Fachärzte in beiden Berufsgruppen. In beiden Berufsgruppen geben weniger als 20% einen Anteil mit Antibiotikatherapie von über 40% an.

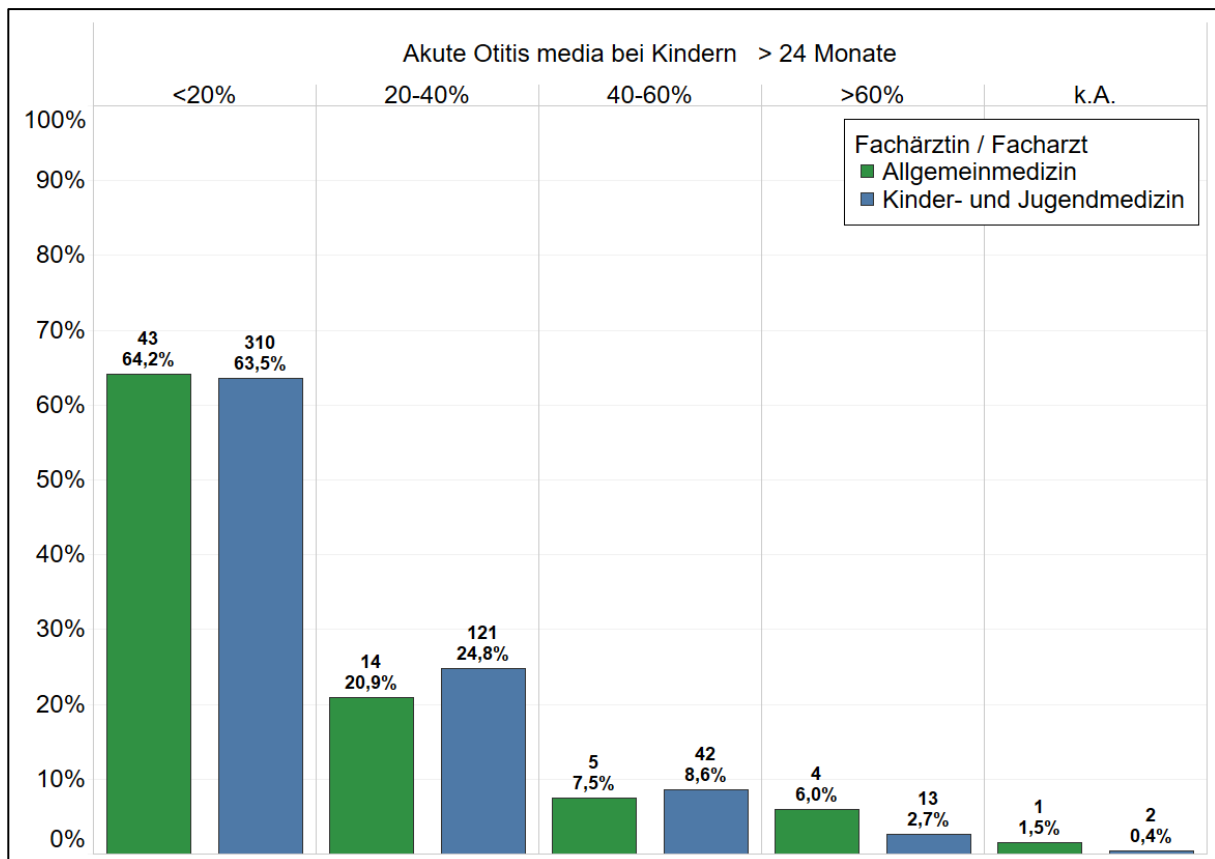


Abb. 12 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Kindern im Alter von über 24 Monaten bei akuter Otitis media

p-Wert zu Frage Q23: 0,994 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Das dritte Beispiel war eine Tonsillopharyngitis. Hier wurde bewusst nicht eine Tonsillopharyngitis bei einem Schulkind mit einem hohen McIsaac Score (≥ 4) und einem positiven Streptokokken-Antigentest verwendet, sondern ausschließlich das klinische Symptom (**Q24 Tonsillopharyngitis**). Maximal 40% der Tonsillopharyngitiden werden durch bakterielle Infektionen verursacht, die ggfls. eine antibiotische Therapie indizieren. Mit dieser Überlegung geht die Verteilung der Antworten (siehe Abb. 13) weitestgehend konform (ohne signifikante Unterschiede zwischen den Berufsgruppen).

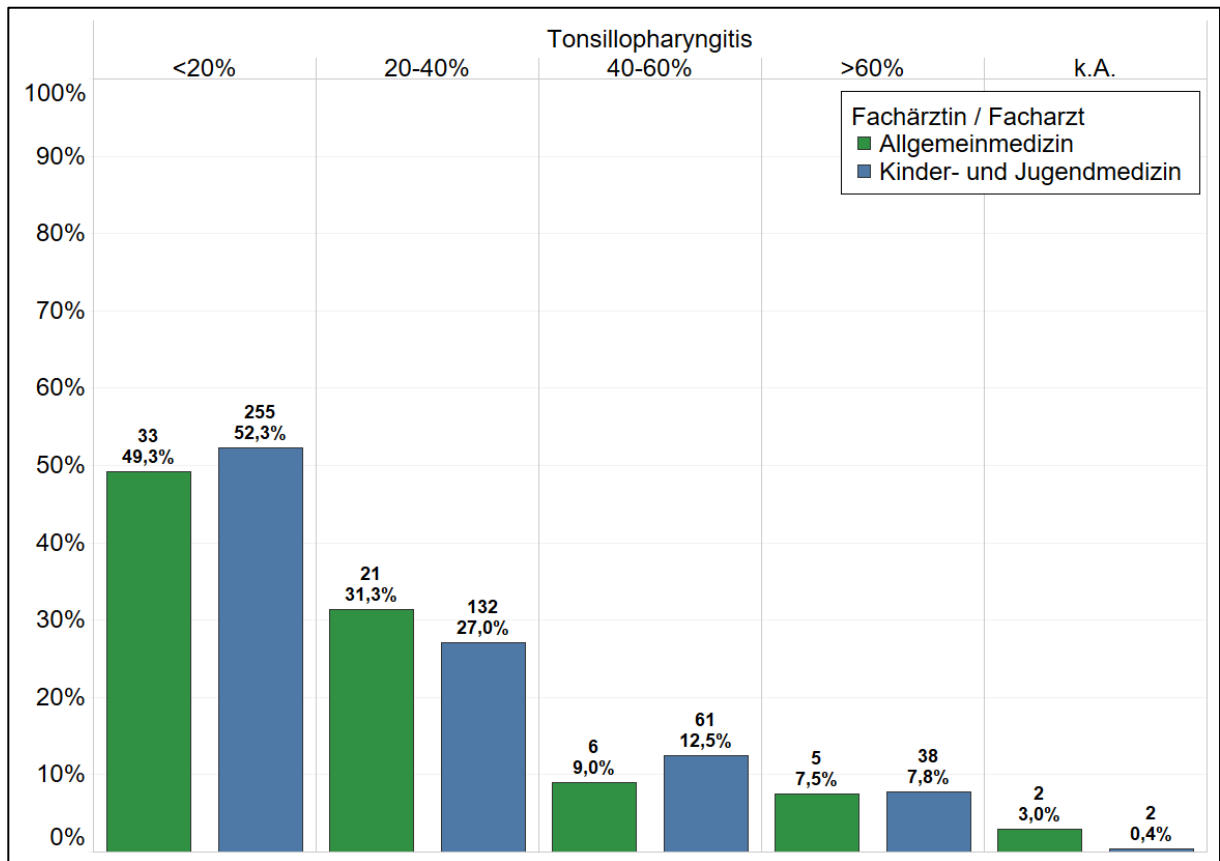


Abb. 13 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Tonsillopharyngitis
 p-Wert zu Frage Q24: 0,995 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Das 4. Beispiel war eine akute zervikale Lymphknotenschwellung mit Fieber (**Q25 Akute zervikale Lymphknotenschwellung mit Fieber – Lymphadenitis colli**). Hier gab es einen statistisch signifikanten Unterschied dahingehend, dass sich Kinder- und Jugendmediziner bei dieser Konstellation signifikant häufiger für eine Antibiotikatherapie aussprechen (siehe Abb. 14). Etwas mehr als ein Viertel der befragten Kinder- und Jugendmediziner empfehlen in dieser klinischen Situation mehr als 40% der Patienten ein Antibiotikum. Insgesamt verordnen 51,4% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin versus 21,4% der Allgemeinmediziner in mehr als 20% der entsprechenden Behandlungssituationen ein Antibiotikum (p-Wert < 0,001; nach Mann-Whitney-U)

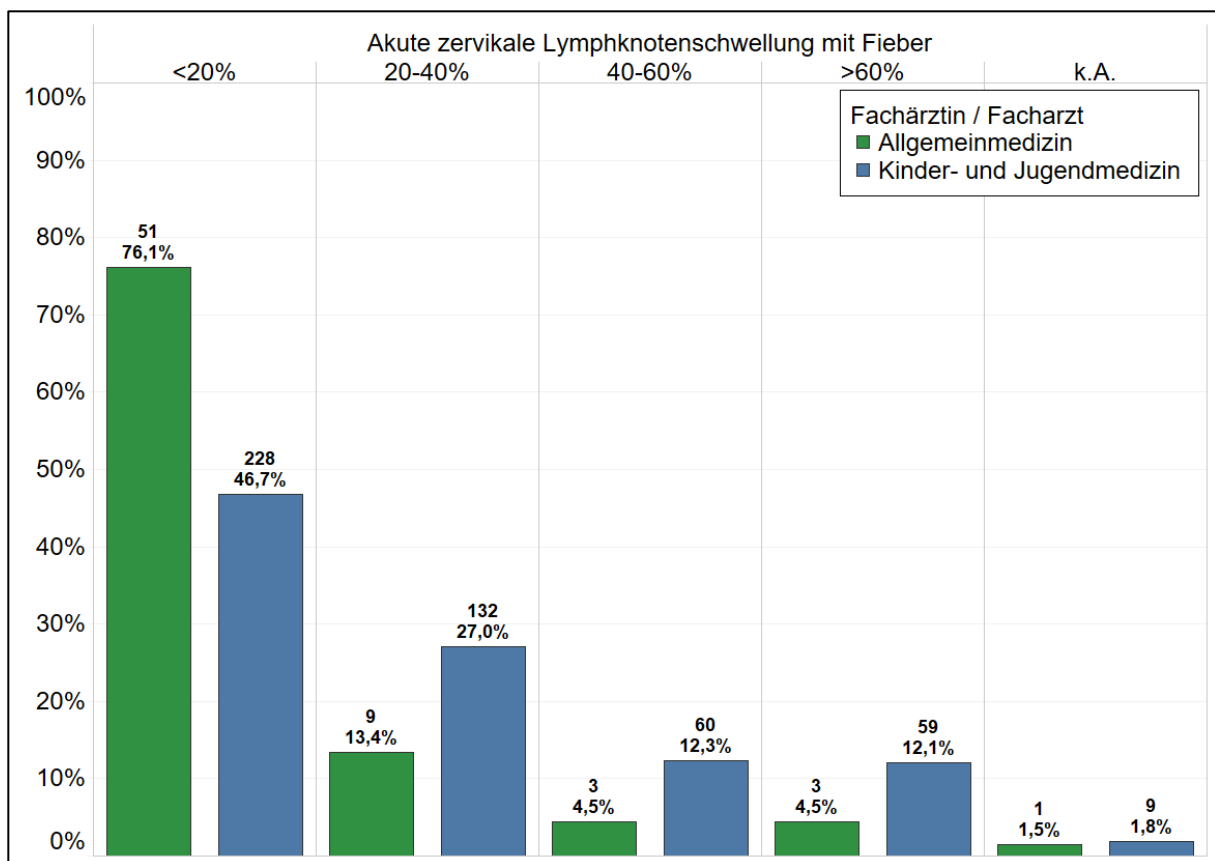


Abb. 14 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei akuter zervikaler Lymphknotenschwellung mit Fieber

p-Wert zu Frage Q25: 0,000 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Das 5. Beispiel (**Q26 Akute Bronchitis beim Schulkind**) bezieht sich erneut auf die akute Bronchitis (siehe Kapitel 5.3.2), diesmal aber bei einem Schulkind. Hier sprachen sich Ärzte aus beiden Berufsgruppen übereinstimmend gegen eine Antibiotikatherapie aus (behandelter Anteil < 20% bei 88% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und bei 84% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin). Immerhin geben 12% der Kinder und Jugendmediziner an, 20-40% der Schulkinder mit akuter Bronchitis mit einem Antibiotikum zu behandeln.

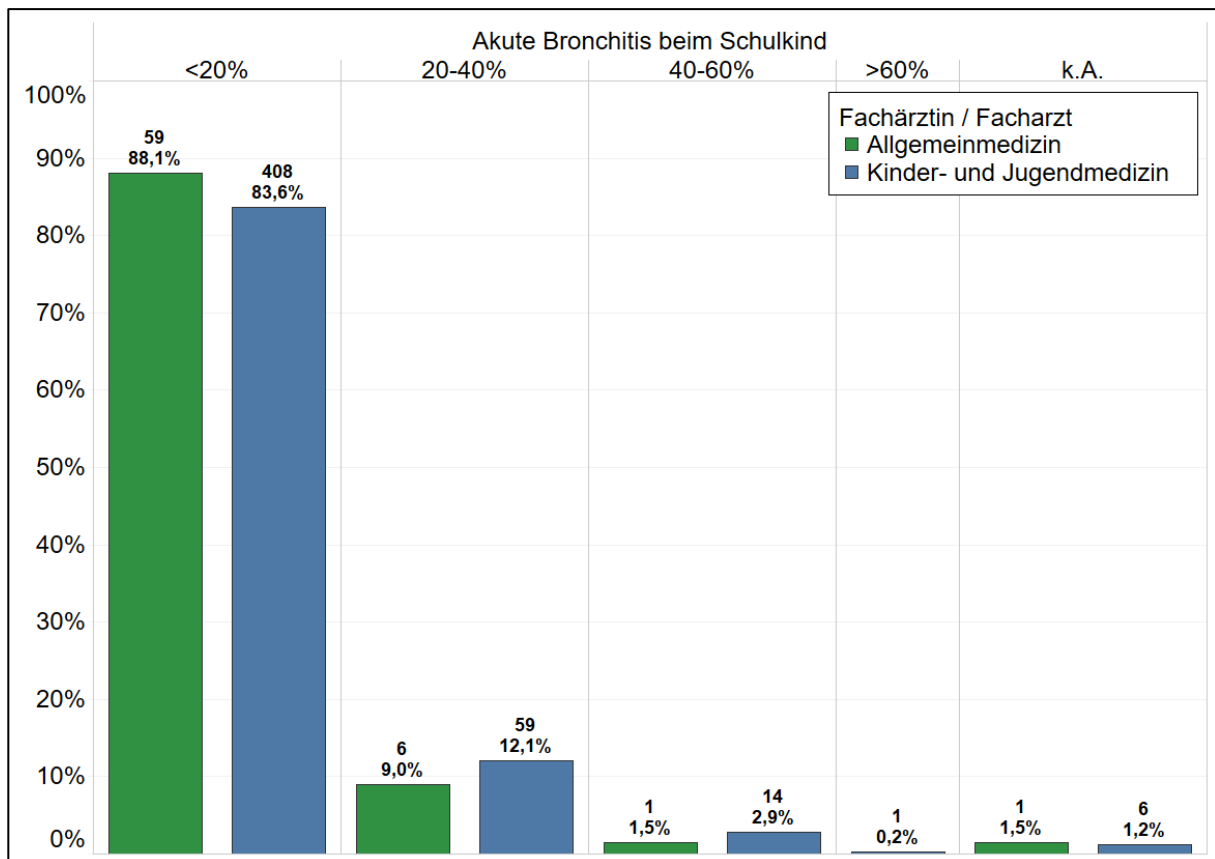


Abb. 15 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate beim Schulkind mit akuter Bronchitis

p-Wert zu Frage Q26: 0,259 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Im 6. Beispiel wurde das Thema Bronchitis erneut modifiziert: es wurde nach dem Vorgehen bei einer obstruktiven Bronchitis im Schulalter gefragt (**Q27 Obstruktive Bronchitis beim Schulkind**). In Abb. 16 wird deutlich, dass die Bronchialobstruktion als zusätzliches klinisches Symptom nach Auffassung der teilnehmenden Kinder und Jugendmediziner eher gegen eine Antibiotikatherapie spricht; Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin verschreiben hier in 87% (vs. 67% der Allgemeinmediziner) in weniger als 20% ein Antibiotikum. Der Vergleich der Häufigkeitsverteilung zwischen den Berufsgruppen ist statistisch signifikant (p-Wert < 0.001; nach Mann-Whitney-U).

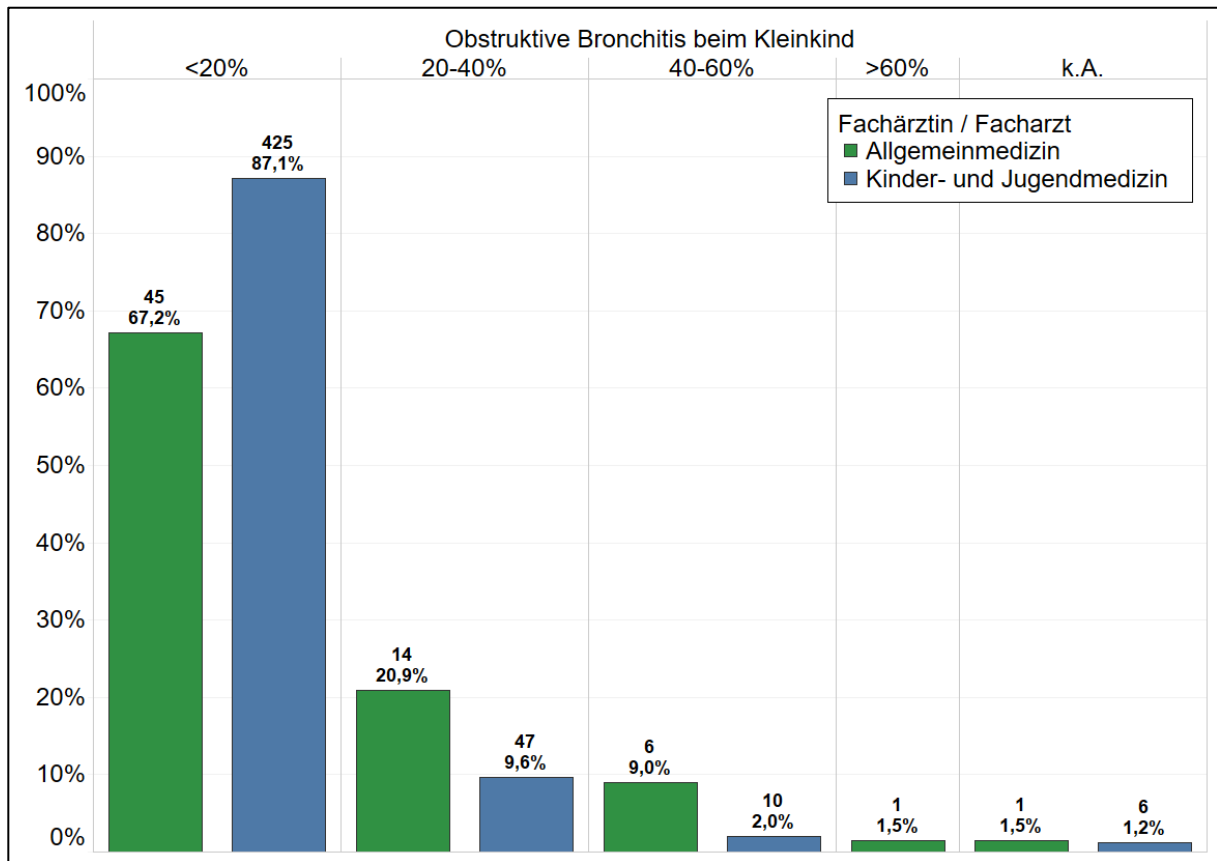


Abb. 16 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei obstruktiver Bronchitis (Schulkind)

p-Wert zu Frage Q26: 0,000 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Das 7. Beispiel ist die Bronchiolitis beim Säugling, ein Krankheitsbild, das nahezu ausschließlich durch Viren ausgelöst wird (**Q27 Bronchiolitis beim Säugling**). Dieses Wissen scheint bei den teilnehmenden Kinder- und Jugendmedizinern eher vorhanden zu sein (siehe Abb. 17), von denen 85% (Anteil der Patienten mit Verordnung < 20%) hier eher keine Antibiotika verschreiben.

Nur 15,4% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin (vs. 47,7% der Fachärzte für Allgemeinmedizin) verschreiben bei diesem Krankheitsbild mehr als 20% ihrer Patienten ein Antibiotikum (p < 0,001; p-Wert nach Mann Whitney U).

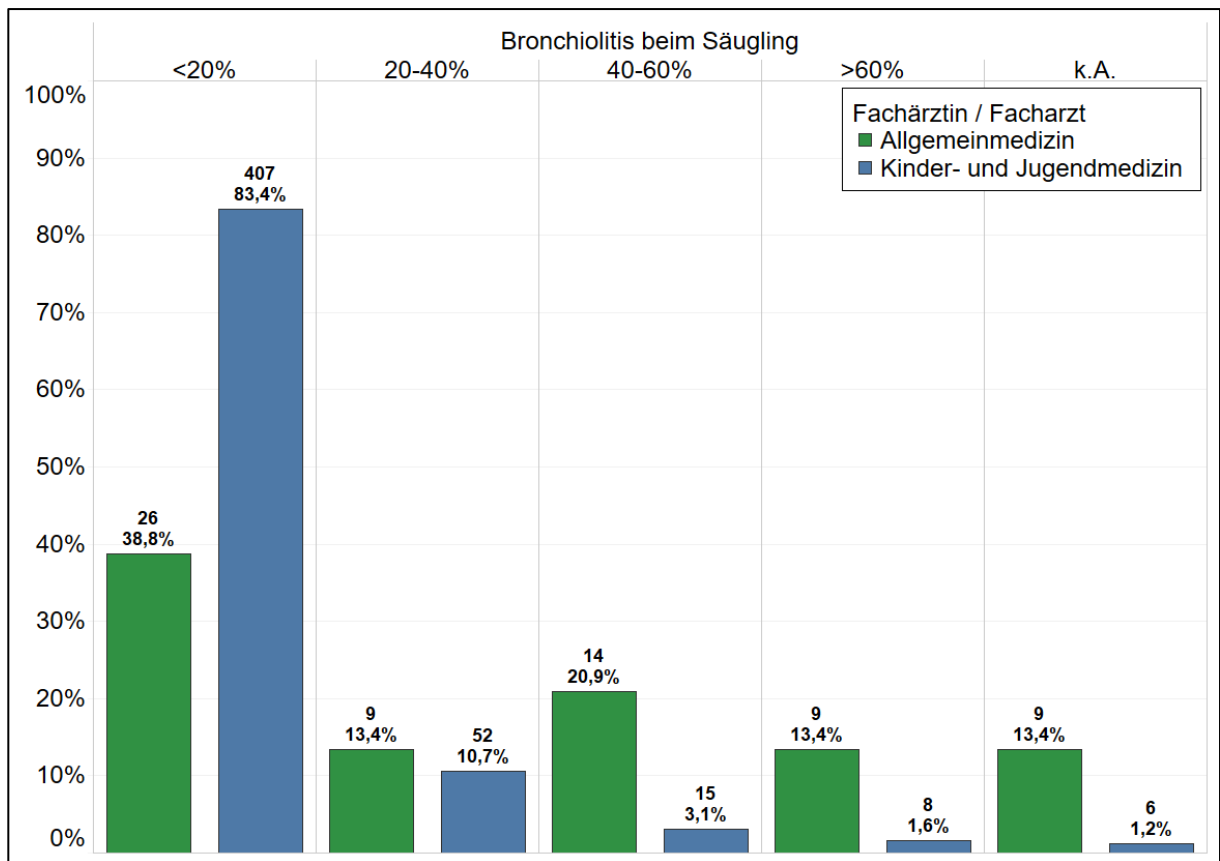


Abb. 17 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei bei Bronchiolitis beim Säugling

p-Wert zu Frage Q27: 0,000 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Im 8. Beispiel (**Q28 Akute Sinusitis**) zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Facharztgruppen (siehe Abb. 18) dahin gehend, dass Kinder und Jugendmediziner bei einem höheren Anteil der Patienten mit Sinusitis zur Verschreibung eines Antibiotikums tendieren. Zwar verordnet die Mehrzahl der Teilnehmenden (61,3% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin und 86,6% der Fachärzte für Allgemeinmedizin) in weniger als 20% der Fälle ein Antibiotikum, betrachtet jedoch die prozentuale Verordnungshäufigkeit von > 20% bei den unterschiedlichen Facharztgruppen, so ergibt sich ein signifikanter Unterschied (38% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin vs. 12% der Fachärzte für Allgemeinmedizin; p-Wert < 0.001, (p-Wert nach Mann Whitney U)

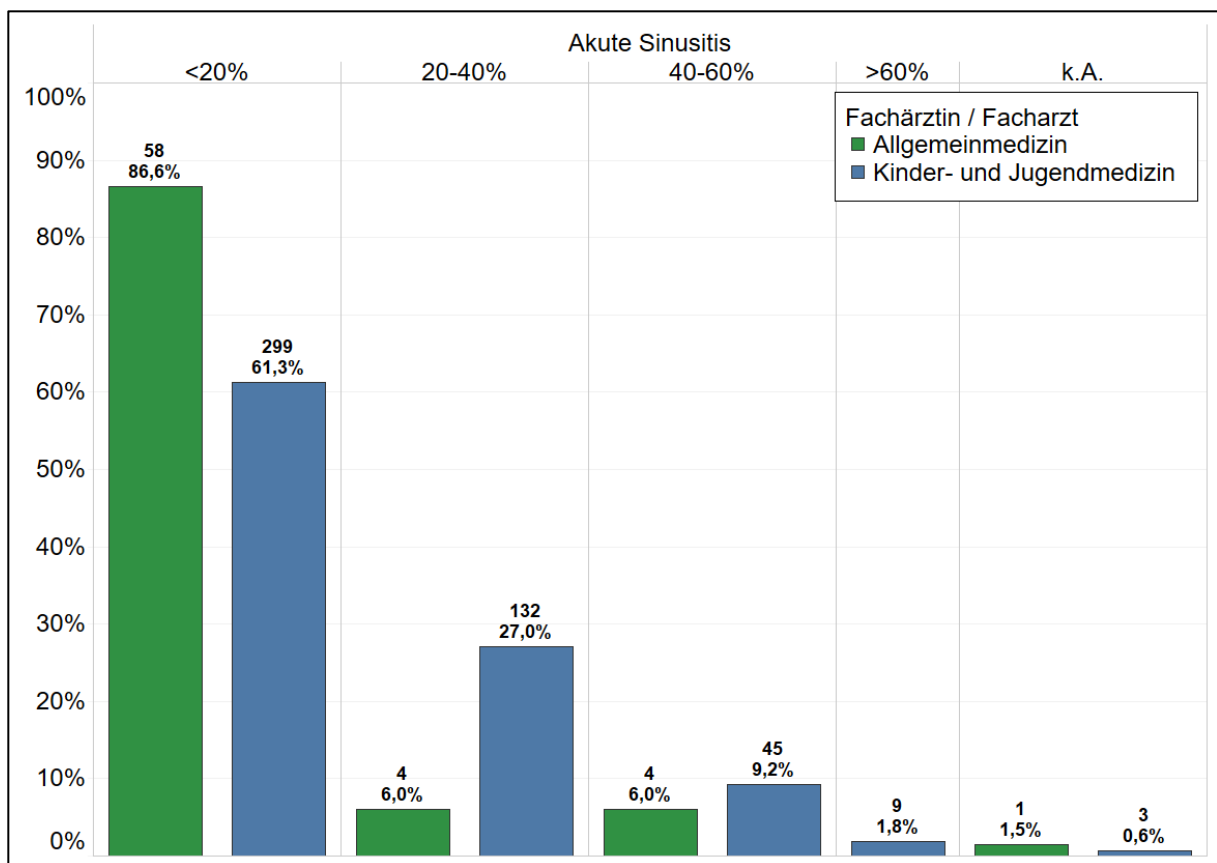


Abb. 18 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei akuter Sinusitis

p-Wert zu Frage Q28: 0,000 (p-Wert nach Mann Whitney U)

Abbildung 19 zeigt die Ergebnisse zum 9. Beispielszenario (**Q28 Asthma-Exazerbation beim Schulkind mit Infektionszeichen, z.B. Schnupfen, Fieber**). Auch bei diesem Szenario stehen Viren als Auslöser im Vordergrund (v.a. Rhinoviren). Auch hier verordnen beide Berufsgruppen insgesamt in weniger als 40% ein Antibiotikum (91% der Kinder und Jugendmediziner und 76% der Allgemeinmediziner), allerdings sind die Unterschiede oberhalb einer Vorordnungsrate von 20% (32,6% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin vs. 47,8 % der Fachärzte für Allgemeinmedizin) statistisch signifikant p-Wert = 0,002 (p-Wert nach Mann Whitney U)

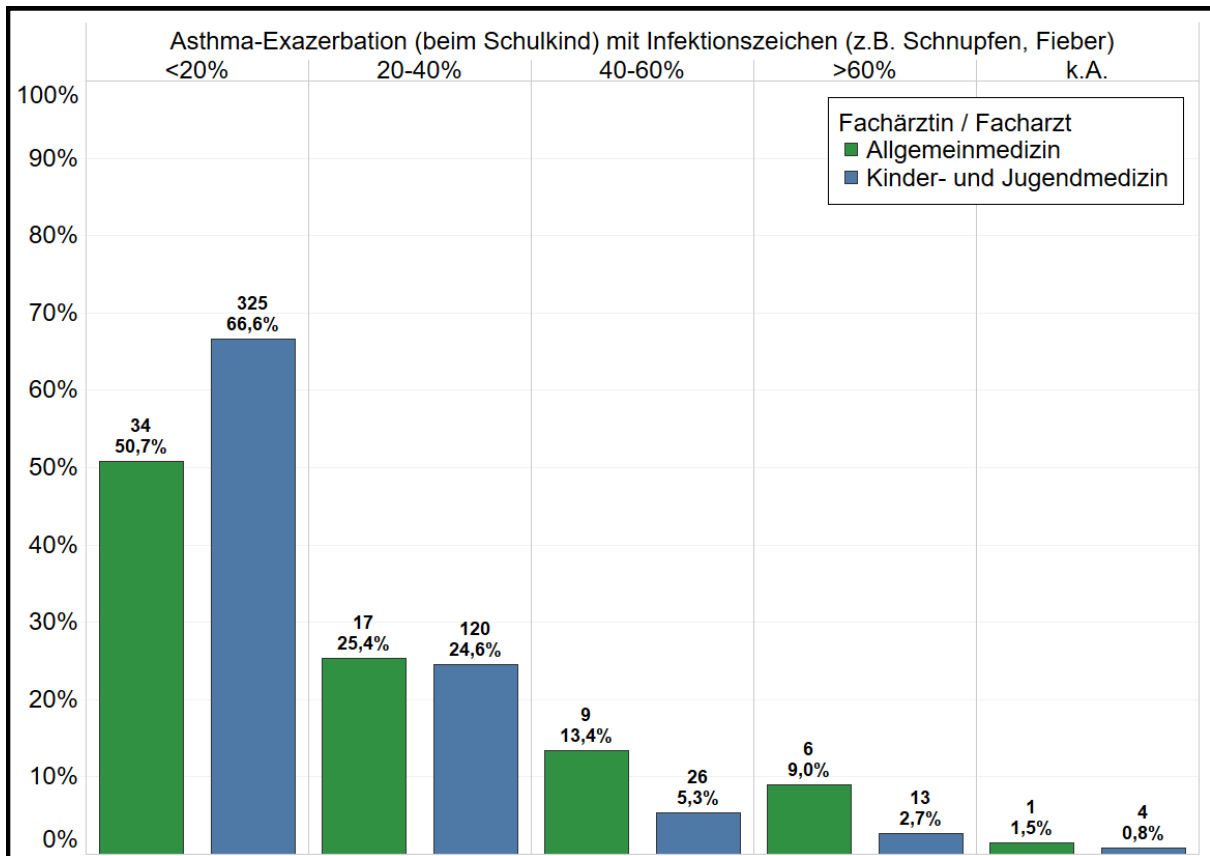


Abb. 19 Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Schulkindern mit infek-
getriggter Asthma Exazerbation

p-Wert zu Frage Q28: 0,002 (p-Wert nach Mann Whitney U)

5.3.6. Nutzung eines Point-of-Care Gerätes zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins

Frage 6: Nutzen Sie in Ihrer Praxis ein Point-of-Care Gerät zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins (z.B. CrP aus einer kapillaren Blutprobe)?

Von allen teilnehmenden Fachärzten für Kinder- und Jugendmedizin nutzt etwas mehr als die Hälfte (56,4%) ein Point-of-Care Gerät zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins, bei den Fachärzten für Allgemeinmedizin sind dies lediglich 23,9%, p-Wert < 0,001, (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

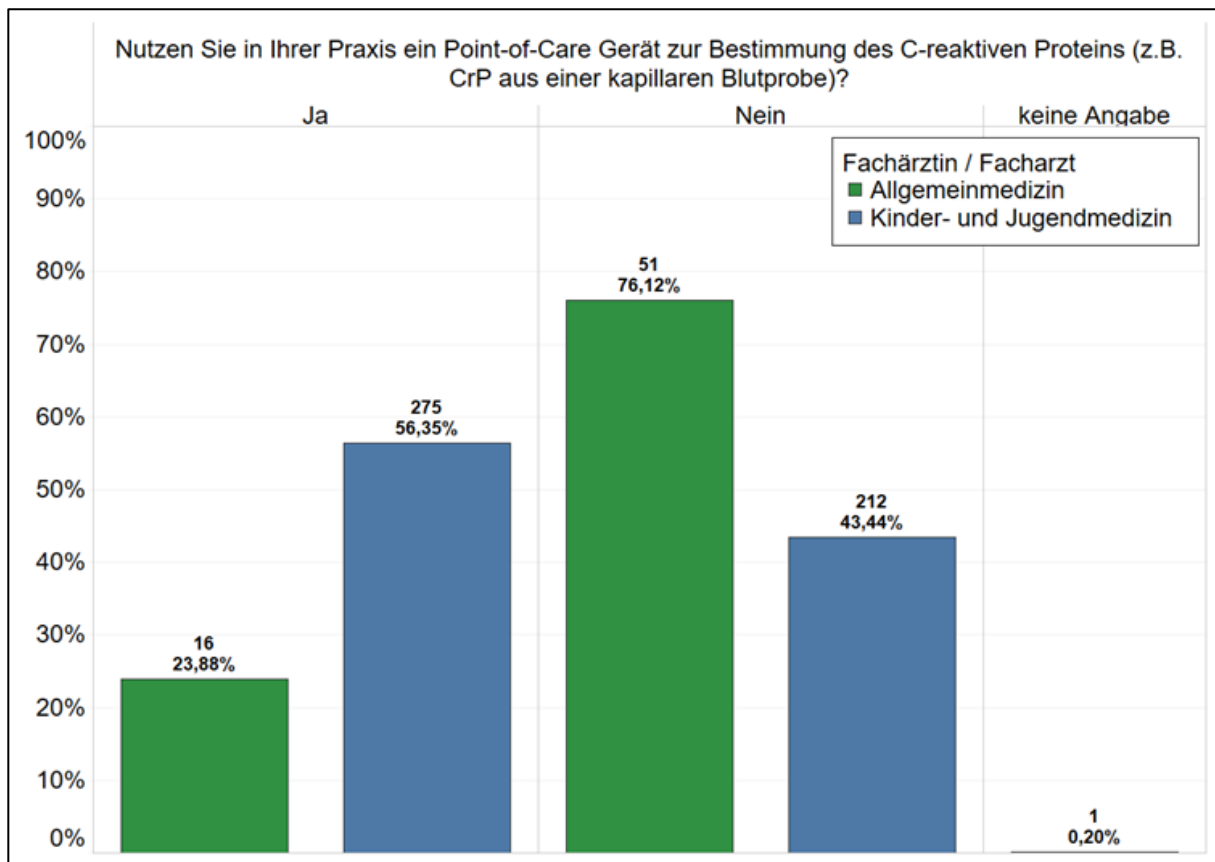


Abb. 20 Einsatz eines Point-of-Care Gerätes zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins
p-Wert zu Frage 6: 0,006 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.7. Beurteilung der CRP Bestimmung unter günstigeren Abrechnungsbedingungen

Frage 7: Vorausgesetzt es gäbe für die Point-of-Care Bestimmung des CRP eine kostendeckende Abrechnungsziffer, hielten Sie es für hilfreich, wenn sie die Möglichkeit der CRP Bestimmung in Ihrer Praxis hätten?

Fachärzte für Allgemeinmedizin geben signifikant seltener an, dass sie ein Point-of-Care CRP in ihrer Praxis einsetzen würden, wenn es hierfür eine kostendeckende Abrechnungsziffer gäbe (65,7% vs. 81,9%, $P < 0,001$, Test angeben); trotzdem würde die Mehrzahl beider Berufsgruppen diese Möglichkeit positiv bewerten, denn nur wenige (14,8% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin bzw. 32,8% der Fachärzte für Allgemeinmedizin) würden eine solche Möglichkeit nicht nutzen (Abb. 21)

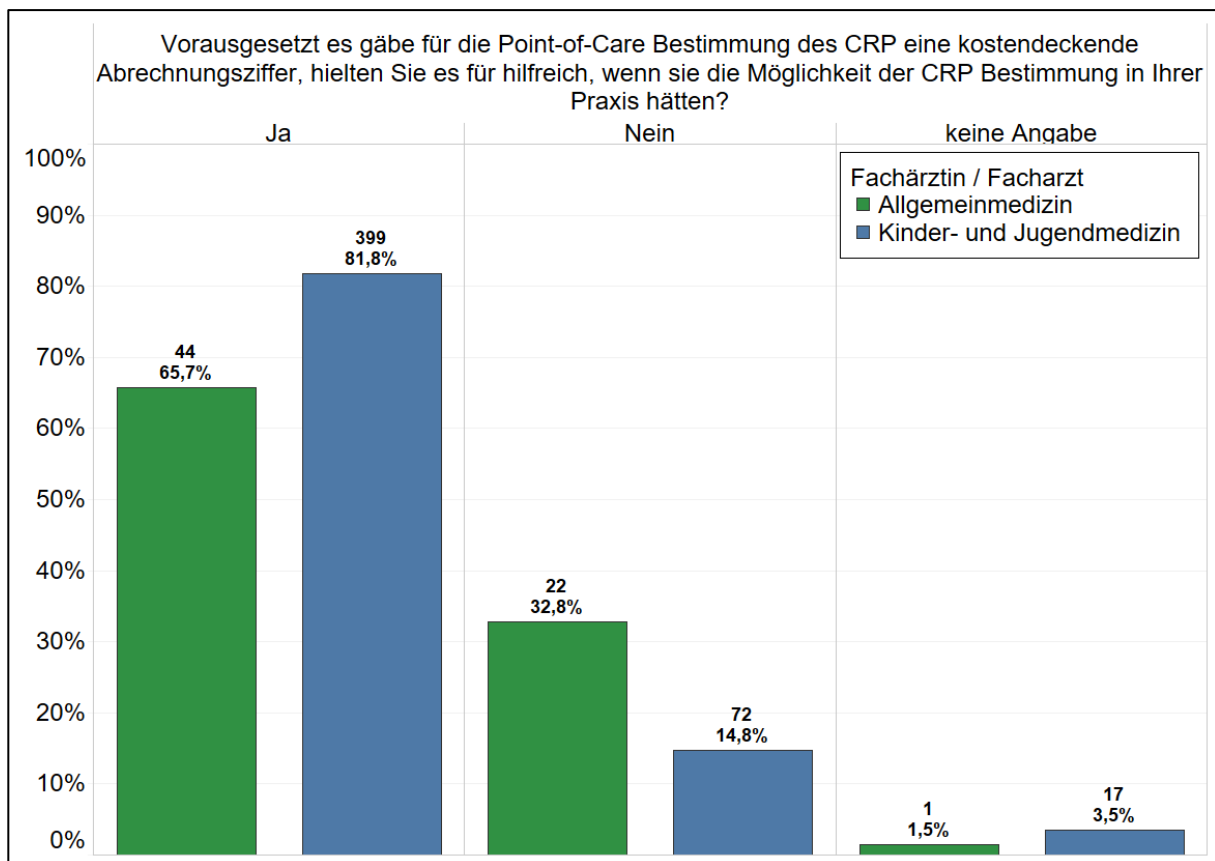


Abb. 21 Nutzungsabsicht von Point-of-care Bestimmung (falls eine kostendeckende Abrechnungsziffer vorhanden wäre)

p-Wert zu Frage 7: 0,000 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.8. „Verzögerte Antibiotika-Verordnung“

Frage 8: Nutzen Sie manchmal eine „verzögerte Antibiotika-Verordnung“ (die Eltern erhalten ein Rezept, das sie nur einlösen, falls es ihrem Kind nach 24-48h nicht besser oder schlechter geht?)

Diese Frage beantworteten 79,5% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin und 94% der Fachärzte für Allgemeinmedizin mit „Ja“. (p-Wert=0,007 p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson). Demnach geben Fachärzte für Allgemeinmedizin signifikant häufiger an, die Strategie der verzögerten Antibiotika-Verordnung zu nutzen.

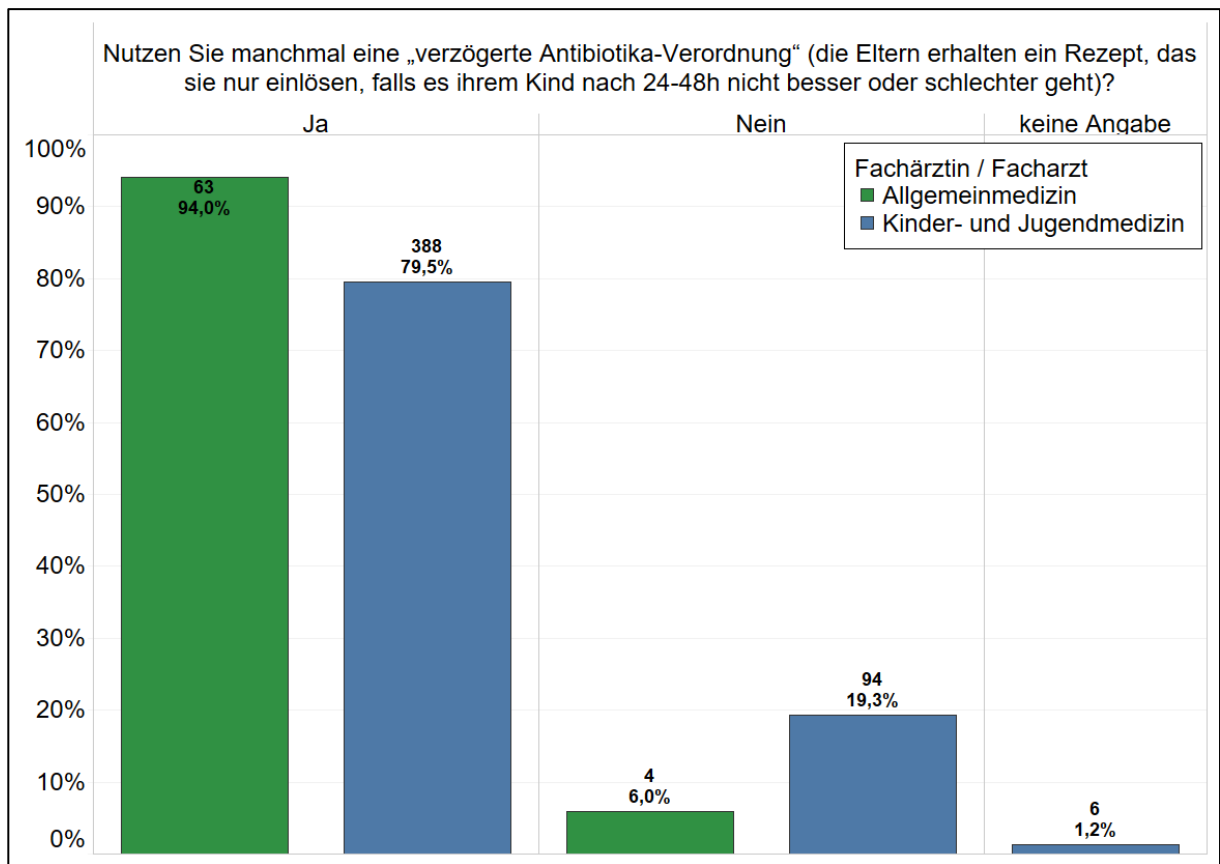


Abb. 22 Selbsteinschätzung (Ja/Nein) zur Anwendung einer verzögerten Antibiotikaverordnung

p-Wert zu Frage 8: 0,007 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.9. Zusammenhang zwischen Verordnung von Antibiotika im ambulanten Bereich und Resistenzen

Frage 9: Gibt es Ihrer Meinung nach einen Zusammenhang zwischen der Verordnung von Antibiotika durch niedergelassene Ärztinnen/Ärzte und der Selektion resistenter, bakterieller Keime?

Diese Frage wurde von 92,5% der Fachärzte für Allgemeinmedizin von 92,0% der Kinder- und Jugendmediziner mit Ja beantwortet. Demnach besteht in beiden Berufsgruppen ein starker Konsens, dass es einen Zusammenhang zwischen der Verordnung von Antibiotika im ambulanten Behandlungssektor und der Selektion resistenter Erreger gibt.

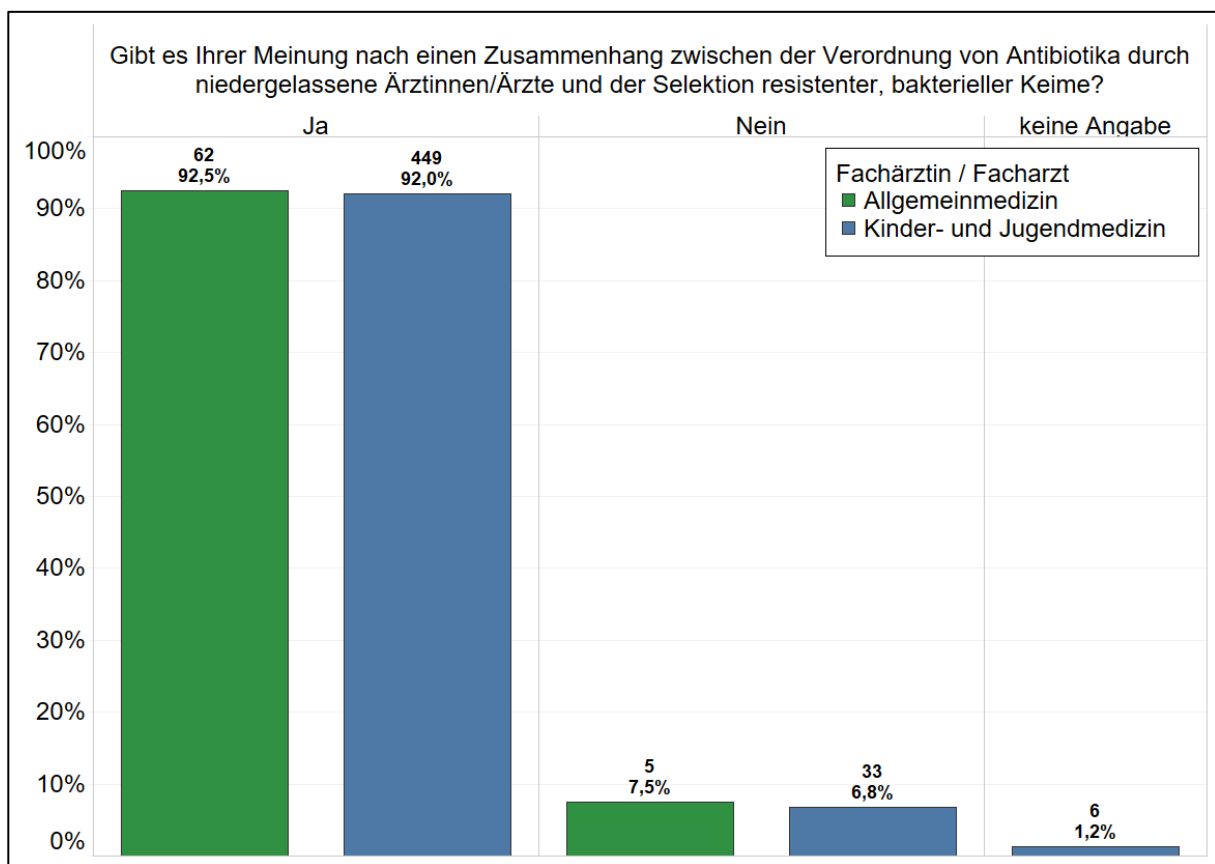


Abb. 23 Angabe zu Zusammenhang von Antibiotikaverschreibungen und Resistenzentwicklung

p-Wert zu Frage 9: 0,852 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.10. Proaktiver Umgang mit der Erwartungshaltung der Eltern

Frage 10: Sprechen Sie mit den Eltern über deren Erwartungshaltung in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung, auch wenn die Eltern sich hierzu nicht äußern?

67% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 51,2% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin geben an, mit den Eltern ihrer Patienten über die Erwartungshaltung in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung zu sprechen (s.Abb. 24, p-Wert = 0,02 p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson). Demnach fragen Fachärzte für Allgemeinmedizin die Eltern signifikant häufiger nach ihrer Erwartungshaltung in Hinblick auf eine Antibiotika-Verordnung.

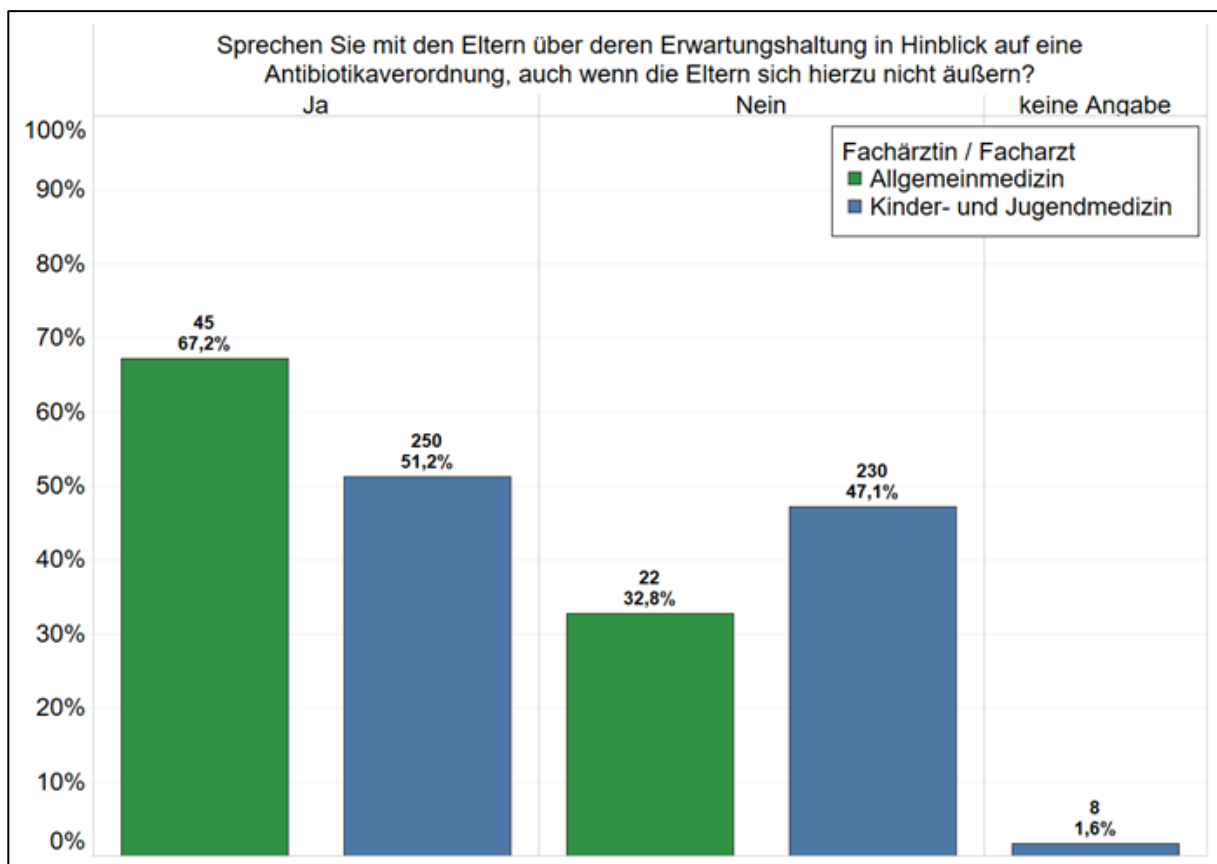


Abb. 24 Aktives Nachfragen zur Erwartungshaltung der Eltern in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung

p-Wert zu Frage 10: 0,020 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.11. Wissensfrage zur Penicillinempfindlichkeit von A-Streptokokken

Frage 11: Gibt es in Deutschland ein Problem mit A-Streptokokken (β -hämolyisierende Streptokokken der Serogruppe A, GAS), die gegen Penicillin resistent sind?

Die korrekte Antwort auf diese Wissensfrage lautet „Nein“. Die große Mehrzahl der Teilnehmenden aus beiden Berufsgruppen gab die korrekte Antwort (83,8% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 79,7% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin).

Hingegen beantworteten 16,4% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 17,6% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin die Frage mit „Ja“ (p-Wert= 0,736, (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson))

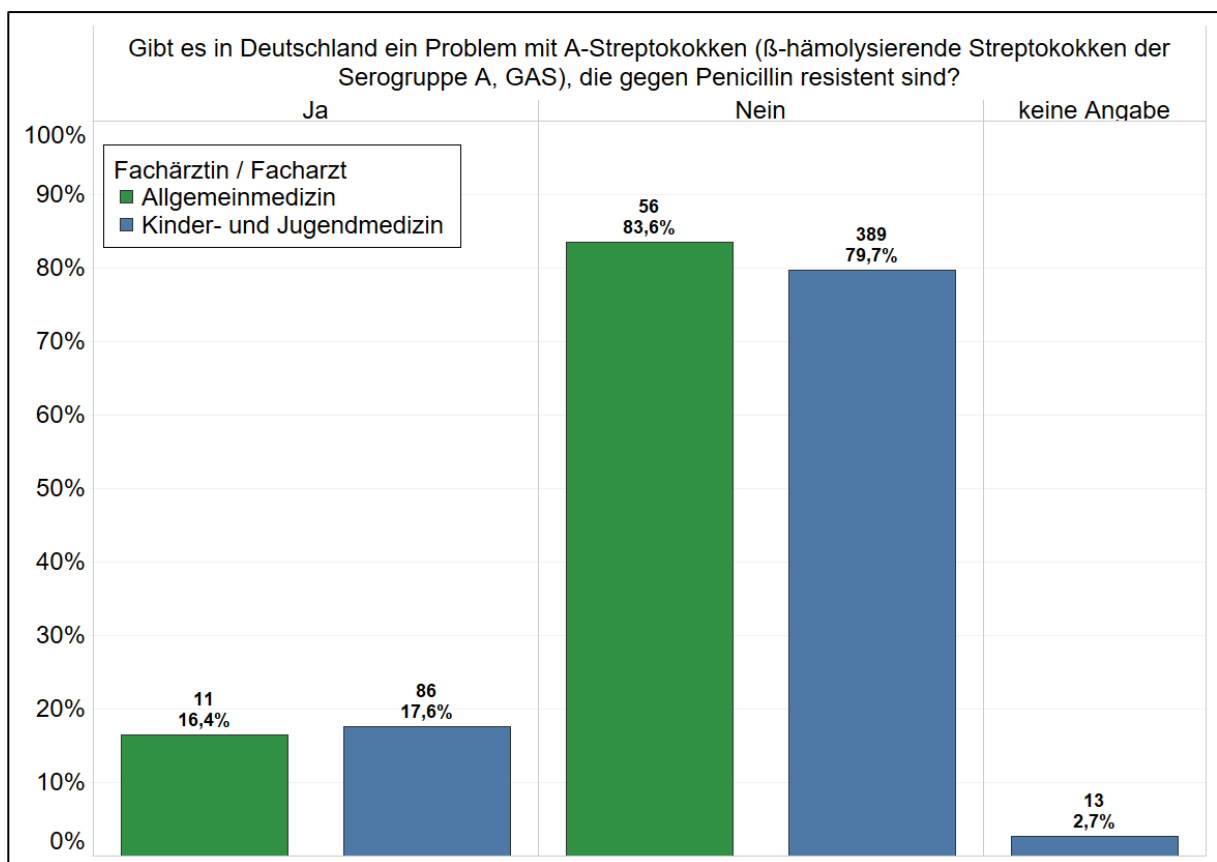


Abb. 25 Angabe zur Einschätzung von Problematik mit Penicillinresistenz von A-Streptokokken

p-Wert zu Frage 11: 0,736 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.12. Nutzen einer Antibiotikatherapie zur Reduktion von Fieber und Schmerzen bei akuter Otitis media

Fragen 12 und 13 (Wissensfragen): Wenn Sie einem Kind mit AOM ein Antibiotikum verordnen, welchen Nutzen erwarten Sie?

Frage 12 Anzahl Tage der Reduktion für Schmerzsymptomatik

Frage 13 Anzahl Tage der Reduktion für Fieber

Hier sollten die Teilnehmer schätzen, um wie viele Tage durch die antibiotische Therapie der AOM die Schmerzsymptomatik (Frage 12) und / oder das Fieber (Frage 13) reduziert wird. Die korrekte Antwort auf beide Wissensfragen lautet ca. 24 Stunden [51]. Die Antworten auf beide Fragen waren sehr heterogen (siehe Abb. 26 a und b) und es gab vergleichsweise viele Antworten der Kategorie („Weiss nicht“).

Positiv formuliert gaben 31,8% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin und 53,7% der Fachärzte für Allgemeinmedizin die korrekte Antwort in Hinblick auf das Symptom Schmerzen. Hingegen überschätzen 46,1% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin versus 23,9% der Fachärzte für Allgemeinmedizin den zu erwartenden Effekt von Antibiotika bei AOM hinsichtlich der Reduktion von Schmerzen p-Wert < 0.001; (p-Wert nach Mann-Whitney U).

Positiv formuliert gaben 26,8% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin und 50,7% der Fachärzte für Allgemeinmedizin die korrekte Antwort in Hinblick auf das Symptom Fieber. Hingegen überschätzen 50% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin versus 23,9% der Fachärzte für Allgemeinmedizin den zu erwartenden Effekt von Antibiotika bei AOM hinsichtlich der Verkürzung der Fieberdauer p-Wert < 0.001; (p-Wert nach Mann-Whitney U).

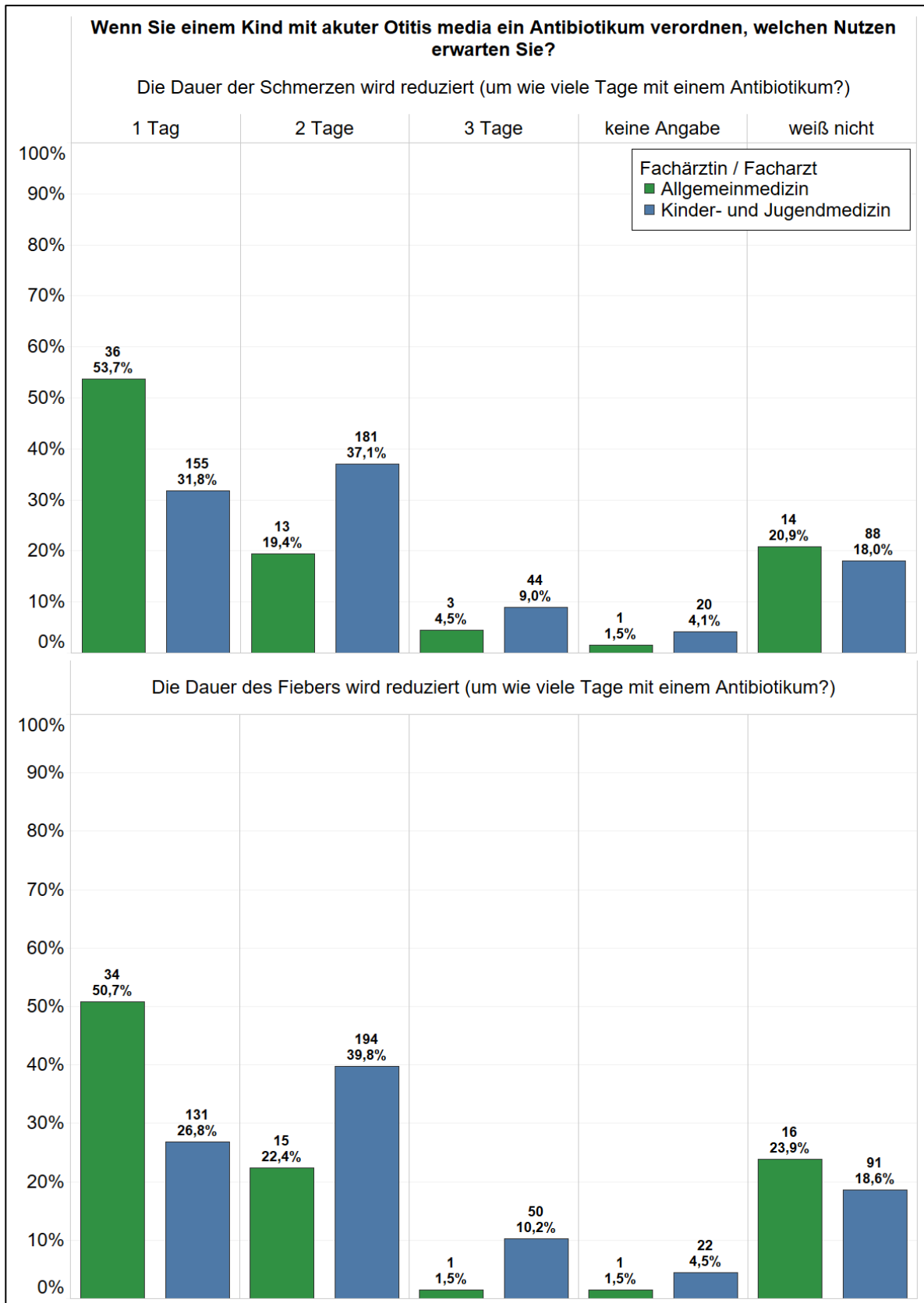


Abb. 26 Abb. 20 a und b: Einschätzung des durchschnittlich zu erwartenden Effekts einer Antibiotikatherapie der AOM in Hinblick auf die Symptome Schmerzen und Fieber
 p-Werte zu den Fragen 12 und 13 jeweils: 0,000 (p-Werte nach Mann-Whitney U)

5.3.13. Anzahl der in den Wintermonaten pro Tag behandelten Kinder

Frage 14: Bitte geben Sie uns eine Einschätzung, wie viele Kinder in Ihrer Praxis in den Wintermonaten (Oktober bis März) mit Atemwegsinfektionen* pro Tag vorgestellt werden?

*Infektion der oberen Luftwege, Pharyngitis, Tonsillitis, Sinusitis, akute Otitis media, Bronchitis, Bronchiolitis, Pneumonie

Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Facharztgruppen (Abb. 27). Während 86,6% der Allgemeinmediziner in den Wintermonaten täglich 0-29 Kinder mit Atemwegsinfektionen vorgestellt werden, finden sich in dieser Gruppe nur 15,6% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin. Hingegen sieht die Hälfte der 50,0% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin in den Wintermonaten in ihrer Praxis 30-59 Kinder mit Atemwegsinfektionen pro Tag (p-Wert < 0,01; nach Mann-Whitney-U). In den darüber hinausgehenden Kategorien finden sich nur noch Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin, wobei es sich hier auch um Gemeinschaftspraxen mit mehreren Kinderärzten pro Praxis und Tag handeln könnte.

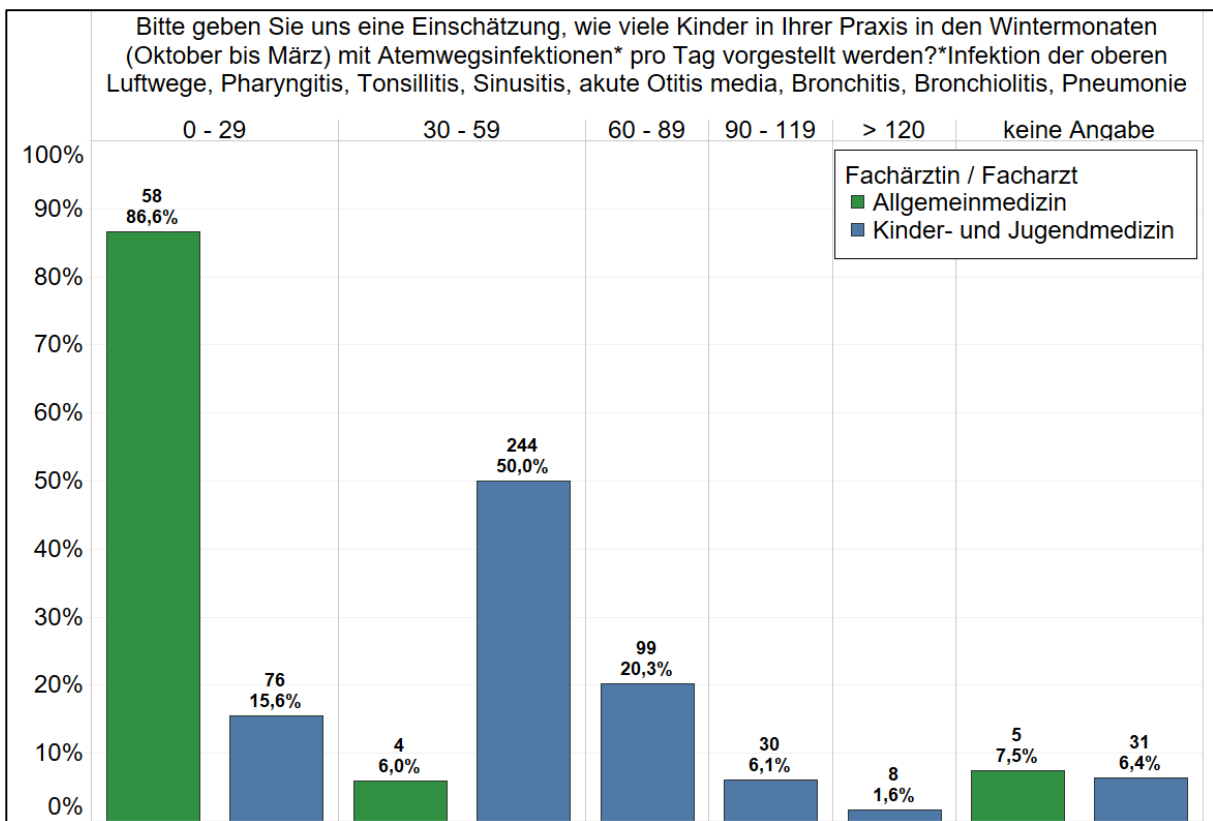


Abb. 27 Einschätzung zur Anzahl der Patienten, die mit Atemwegsinfektionen in den Wintermonaten (Oktober-März) pro Tag vorgestellt werden

p-Wert zu Frage 14: 0,000 (p-Wert nach Mann-Whitney U)

5.3.14. Streptokokken (GAS) Nachweis bei Tonsillopharyngitis

Frage 15: Führen Sie bei einem Kind mit einer passenden Anamnese und einem klinischen Befund, der mit einer Tonsillopharyngitis durch β -hämolyisierende Streptokokken der Serogruppe A (GAS) vereinbar ist, einen Test zum Nachweis des Erregers durch?

Antigentest: 23,9% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 79,5% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin geben an, einen Strep A Schnelltest durchzuführen.

Kultur: 11,9% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 4,9% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin geben an, eine Kultur anzulegen.

Keine spezifische Diagnostik zum Nachweis von GAS führen 64,2% der befragten Allgemeinmediziner und 15,2% der befragten Kinder- und Jugendmediziner durch.

Demnach führen Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin bei einem Kind mit einer passenden Anamnese und einem klinischen Befund, der mit einer Tonsillopharyngitis durch β -hämolyisierende Streptokokken der Serogruppe A (GAS) vereinbar ist, signifikant häufiger mind. ein Verfahren zum Nachweis von GAS durch (84,4% vs. 25,8%; p-Wert < 0,001 p-Wert: nach Chi-Quadrat nach Pearson)

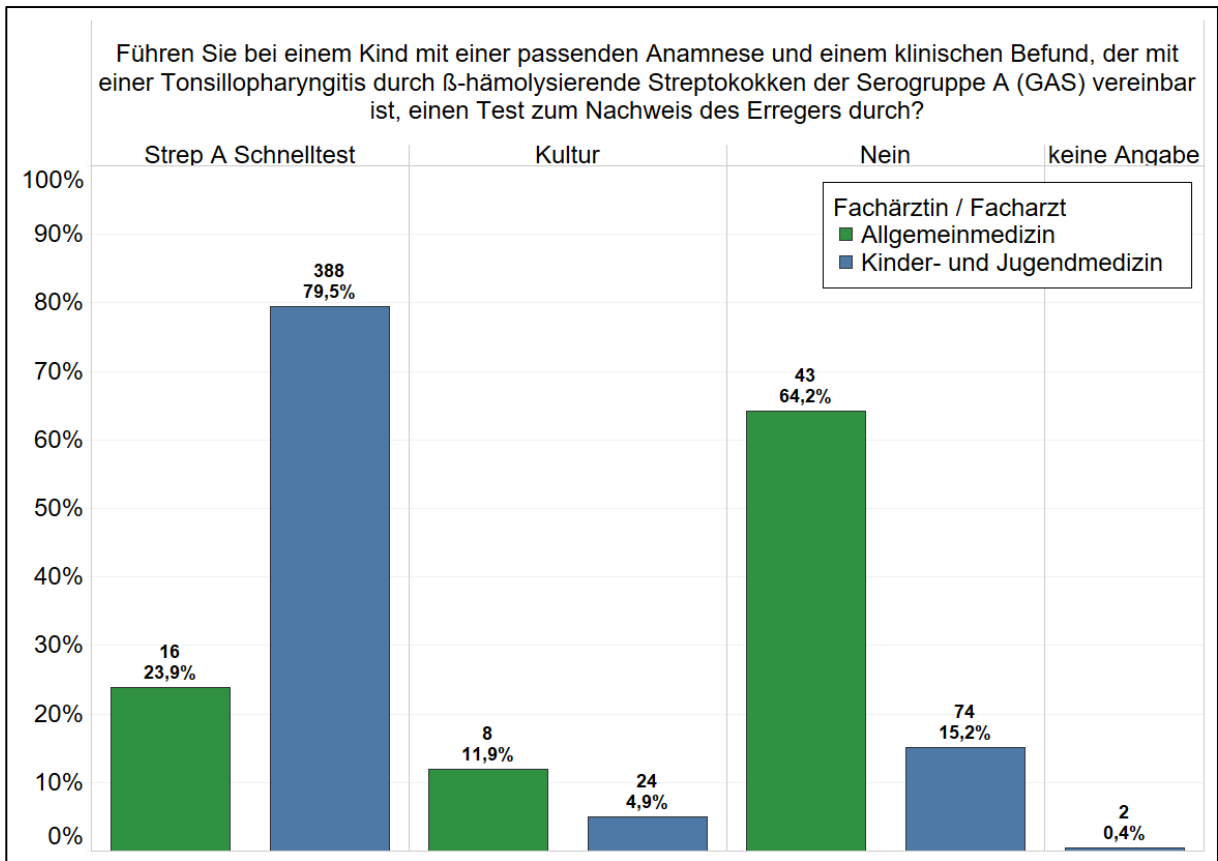


Abb. 28 Einsatz von Nachweisverfahren für GAS bei Tonsillopharyngitis
 p-Wert zu Frage 15: 0,000 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.15. Antibiotika der Wahl bei Atemwegsinfektionen

Frage 16: Welches Antibiotikum ist nach Ihrer Einschätzung/Erfahrung bei Kleinkindern (vor dem Schulalter) am besten geeignet zur Therapie fieberhaften Atemwegsinfektionen (z.B. Akute Otitis media, Sinusitis, ambulant zu behandelnde Pneumonie)?

Entsprechend dem DGPI-Handbuch [75] sowie den Konsensusempfehlungen der Fachgesellschaften [19] wird sowohl für die akute Otitis media, die akute Rhinosinusitis sowie für die ambulante Pneumonie als Antibiotikum der ersten Wahl Amoxicillin bzw. (Amoxicillin in Kombination mit Clavulansäure oder Sultamicillin bei Vorbehandlung mit Amoxicillin) empfohlen. 71,6% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 79,5% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin halten tatsächlich Amoxicillin für am besten geeignet. Alle anderen Optionen wurden deutlich seltener ausgewählt (p-Wert = 0,018, nach Chi Quadrat nach Pearson, siehe Abb. 29)

Ein Oralcephalosporin (z.B. Cefaclor oder Cefuroxim) halten 13,4% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 12,1% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin für besonders geeignet.

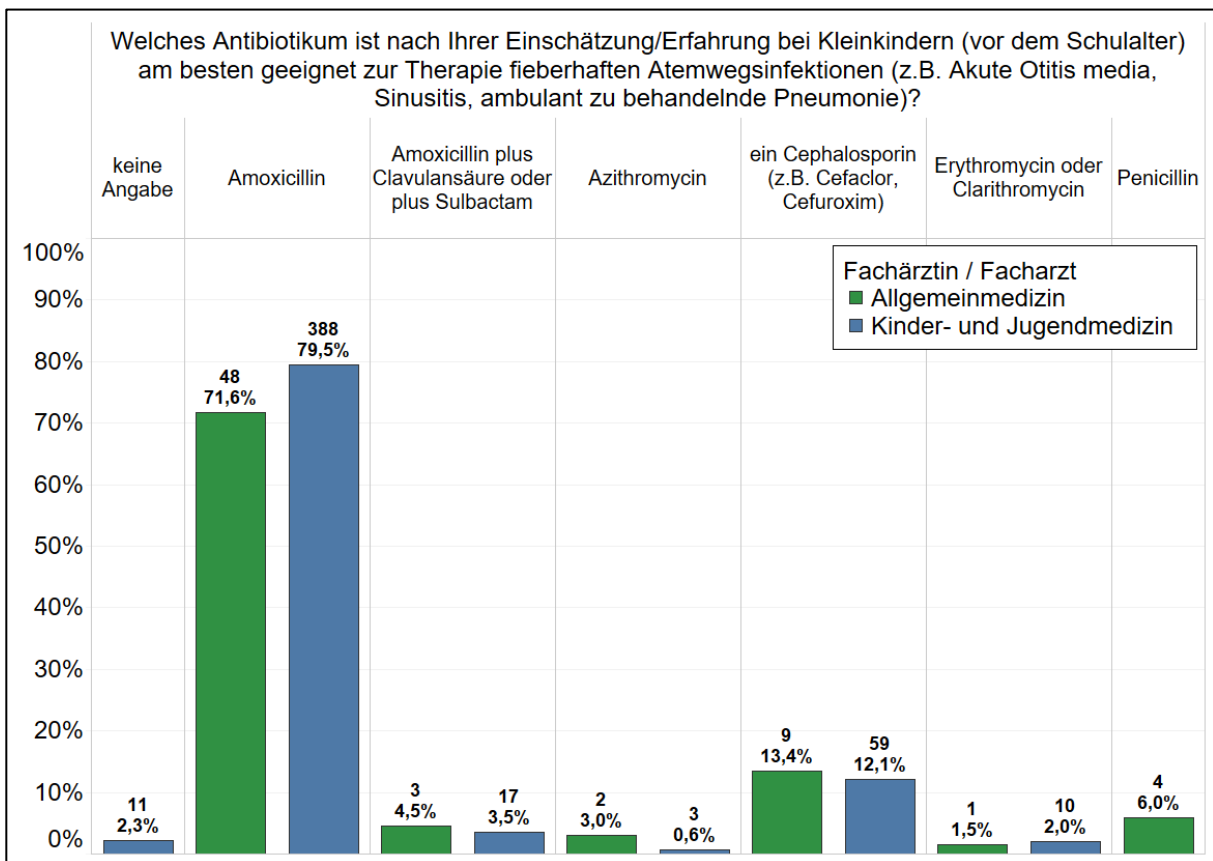


Abb. 29 Angabe zur bevorzugten Auswahl eines Antibiotikums zur Behandlung von akute Otitis media, Sinusitis, ambulant zu behandelnder Pneumonie

p-Wert zu Frage 16: 0,003 (p-Wert nach Chi-Quadrat nach Pearson)

5.3.16. Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken der Serogruppe A an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter.

Frage 17 (Wissensfrage): Wie hoch ist der Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken der Serogruppe A (GAS) an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter?

Nach DGPI Handbuch handelt es sich bei 70-95% bei akuten, infektiösen Tonsillopharyngitiden um eine Virusinfektion. Der häufigste bakterielle Erreger sind bei immunkompetenten Kindern zu 20-30% GAS [75]

Den korrekten Anteil von 20-40% gaben 25,4% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 31,6% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin an (p-Wert = 0,981, nach Mann-Whitney-U). Andererseits wurde der Anteil von den meisten teilnehmenden nicht über- sondern unterschätzt: „Unter 20%“ gaben 64,2% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 61,1% der Kinder- und Jugendmediziner an.

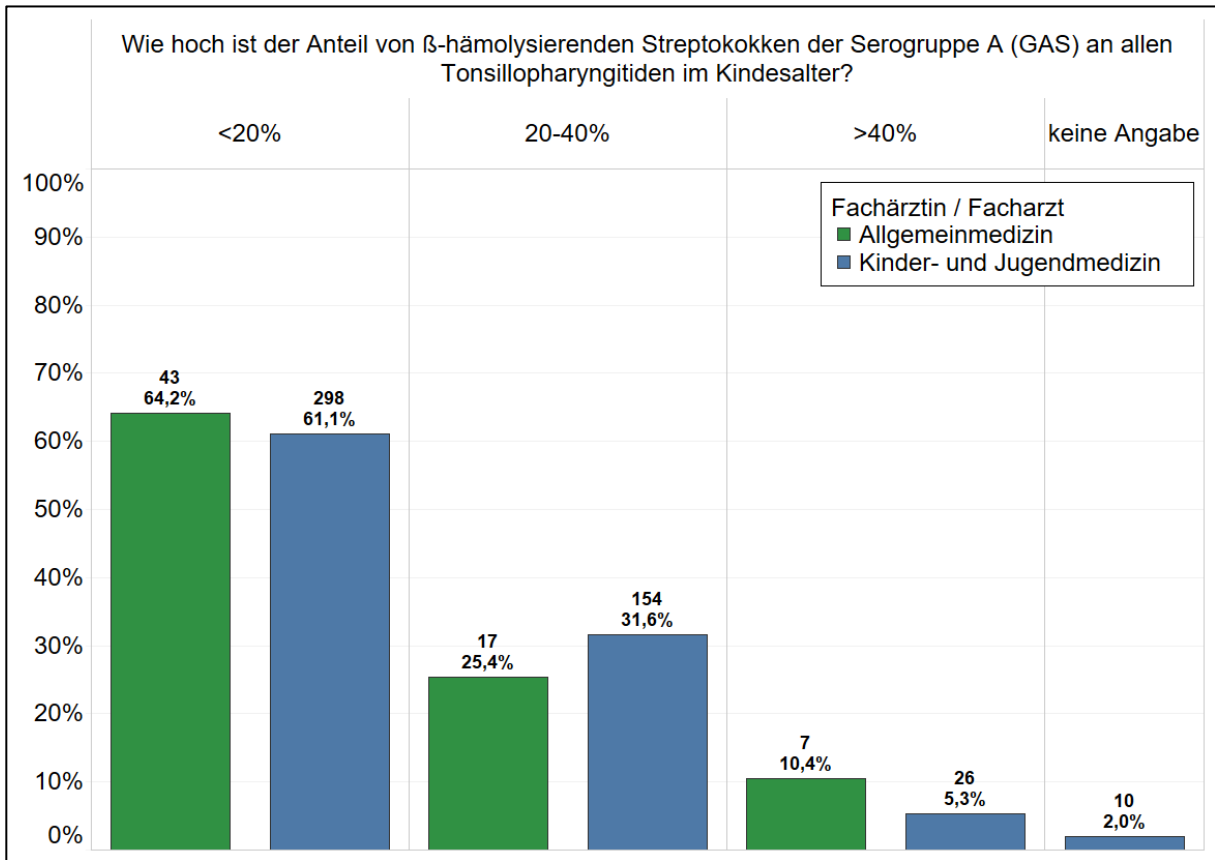


Abb. 30 Geschätzter Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken der Serogruppe A an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter

p-Wert zu Frage 17: 0,981 (p-Wert nach Mann-Whitney U)

5.3.17. Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken.

Frage 18 (Wissensfrage): Wie hoch ist nach Ihrer Einschätzung der Anteil von Pneumokokken in Deutschland, bei denen eine Resistenz gegen Penicillin vorliegt (invasive Isolate außer Meningitis)?

Auch hier war das Spektrum der Antworten sehr heterogen (siehe Abb. 31). In Deutschland liegt nach Angabe der DGPI und des nationalen Referenzzentrums für Streptokokken (Prof. M. von der Linden; RTWH Aachen) gegenwärtig der Anteil der invasiven Pneumokokken-Isolate (außer Meningitis), die nicht voll Penicillin sensibel sind bei **5-10%** [75]. Die genaue Zuordnung hängt davon ab, welches Klassifikationssystem für die in Vitro Testung eingesetzt wird (CLSI vs. EUCAST). Tatsächlich Penicillin-resistent sind deutlich weniger als 5% der Isolate; bei den nicht voll sensiblen („Penicillin non-susceptible“) werden auch die Isolate mit intermediärer Empfindlichkeit hinzugezählt, bei denen Infektionen der Atemwege mit hohen Dosierungen von Penicillin oder Ampicillin/Amoxicillin erfolgreich behandelt werden können [76].

Da diese Größenordnung (5-10%) in der Fachöffentlichkeit kommuniziert wird, wurde diese Wissensfrage von 38,8% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 40,0% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin korrekt beantwortet (kein signifikanter Unterschied). Bei einer Größenordnung der nicht voll Penicillin-sensiblen Isolate von 5-10% („non-susceptible“ überschätzen 40% der Allgemeinmediziner und 38% der Pädiater den Anteil Penicillin-resistenter Pneumokokken in Deutschland.

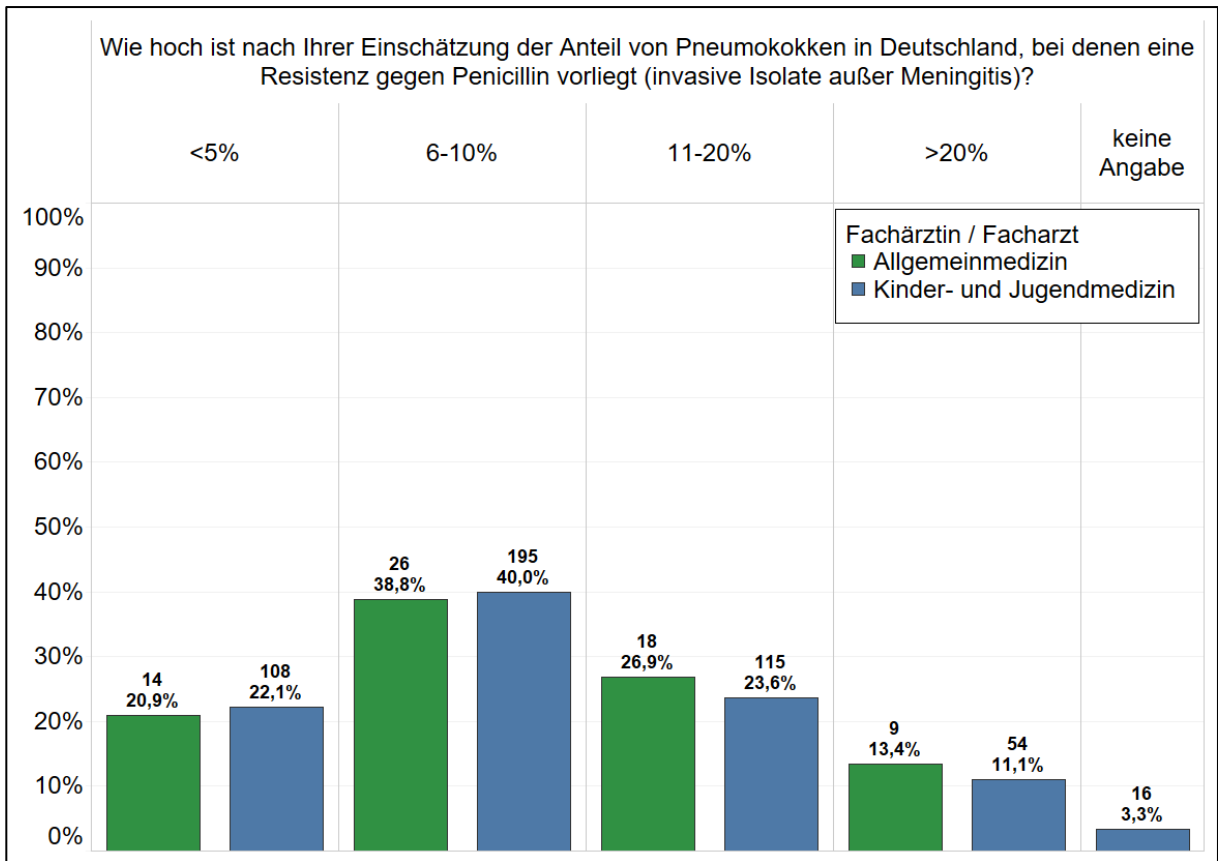


Abb. 31 Geschätzter Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken in Deutschland (invasive Isolate außer Meningitis)

p-Wert zu Frage 18: 0,491 (p-Wert nach Mann-Whitney U)

5.3.18. Number needed to treat bei Mastoiditis.

Frage 19: Wie viele Patienten mit akuter Otitis media müssten Sie mit einem geeigneten Antibiotikum behandeln um einen Fall einer Mastoiditis zu verhindern?

Die korrekte Antwort für die NNT lautet hier „5000“ [32, 35, 36, 77]. Insofern wurde diese Wissensfrage von 20,9% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 26,6% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin korrekt beantwortet (Unterschied statistisch nicht signifikant). Mit „weiß nicht“ antworteten 40,3% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 34,2% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin.

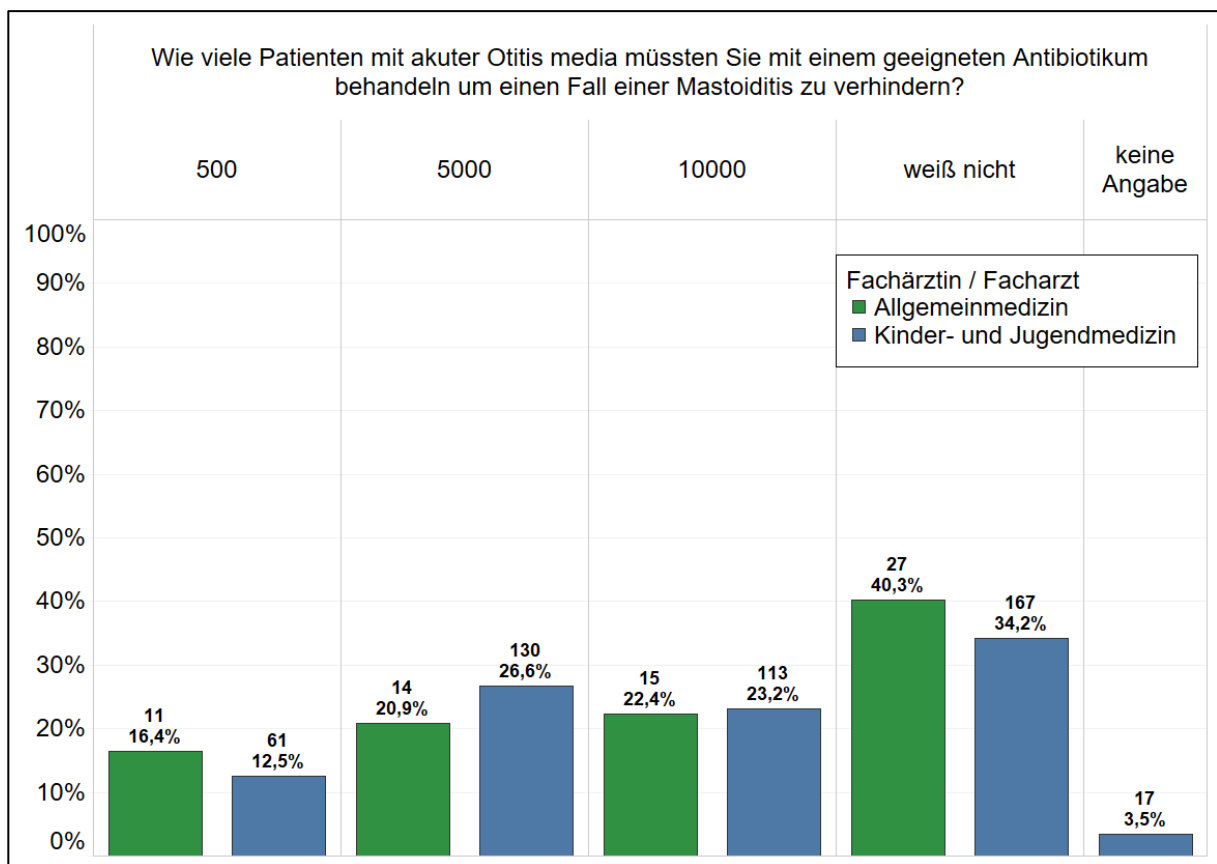


Abb. 32 Geschätzte number needed to treat (NNT) zur Verhinderung eines Falls einer Mastoiditis nach AOM

p-Wert zu Frage 19: 0,248 (p-Wert nach Mann-Whitney U)

5.3.19. Number needed to treat bei Tonsillopharyngitis

Frage 20: (Wissensfrage): Wie viele Patienten mit Tonsillopharyngitis müssten Sie mit einem geeigneten Antibiotikum behandeln, um einen Peritonsillar-Abszess zu verhindern?

Auch hier lautet die korrekte Antwort für die NNT „5000“ [38[35, 77]]. Die Frage wurde somit von 23,9% der Allgemeinmediziner und 26,6% Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin korrekt beantwortet (Unterschied nicht signifikant). Mit „weiß nicht“ antworteten 35,8% der Fachärzte für Allgemeinmedizin und 36,5% der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin.

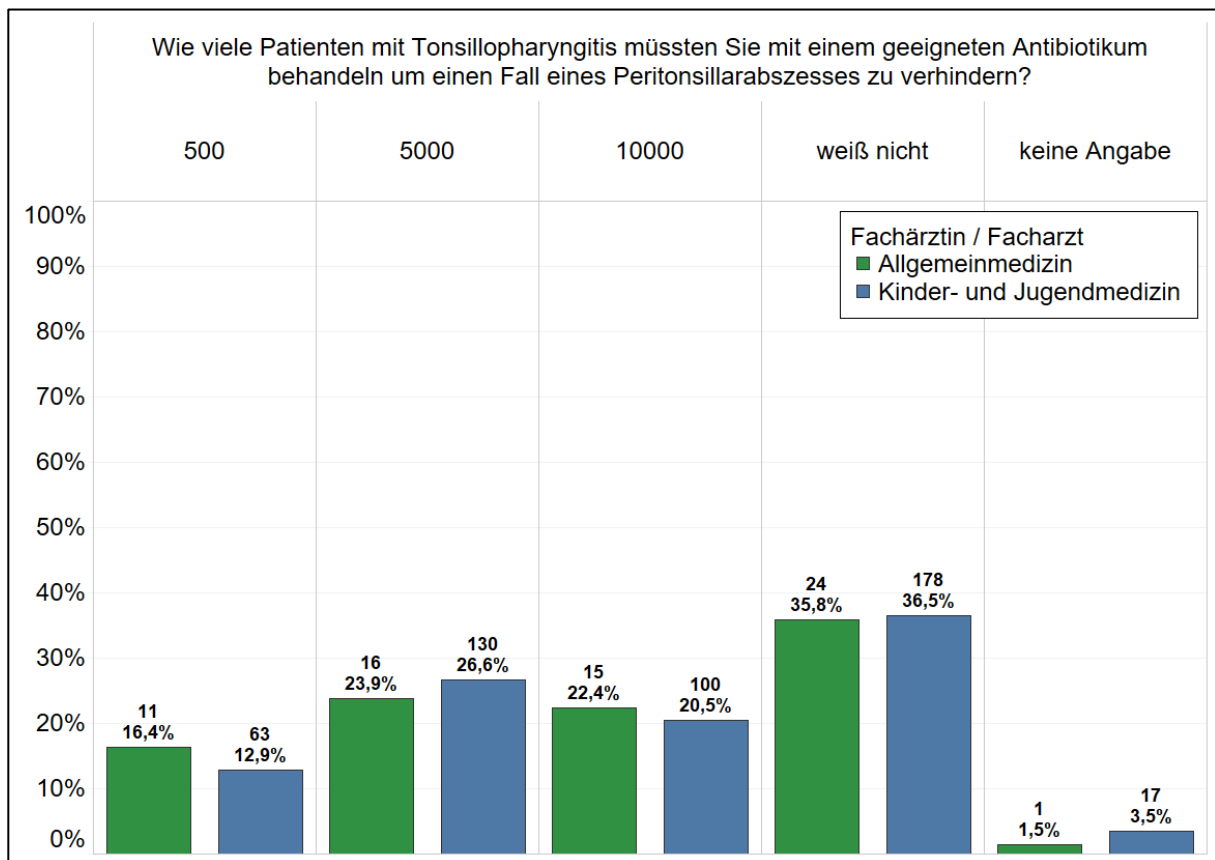


Abb. 33 Abb. 27.: Geschätzte number needed to treat (NNT) zur Verhinderung eines Tonsillarabszesses nach Tonsillopharyngitis

p-Wert zu Frage 20: 0,396 (p-Wert nach Mann-Whitney U)

6. Diskussion

6.1. Allgemeine Aspekte

Im einleitenden Kapitel wurde bereits auf die Konsequenzen der Zunahme von Antibiotika-Resistenzen sowohl für die individuelle Patientenbehandlung wie auch für die öffentliche Gesundheit eingegangen. Mittlerweile hat in Deutschland auch die Gesundheitspolitik der Zunahme von Antibiotika-Resistenzen einen hohen gesundheitspolitischen Stellenwert eingeräumt und hierzu die deutsche Antibiotika-Resistenztherapie-Strategie (DART) eingeleitet.

Ziel ist es, den unnötigen, nicht Leitlinien gerechten Einsatz in der stationären wie in der ambulanten Medizin so effizient wie möglich zu verringern.

Nach der sog. EVA-Studie (Heudorf U et al., Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA) – Ergebnisse einer Befragung der niedergelassenen Ärzte in Hessen, 2016) sind Fachärzte für Allgemeinmedizin und Fachärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin die Arztgruppen, die am häufigsten Entscheidungen zum Einsatz von Antibiotika zu treffen haben (77,1% bzw. 65,1%). Infektionen der Atemwege wurden von Kinderärzten als häufigste zur Antibiotika-Therapie führende Diagnosen benannt (57,5%) [69].

Wie kritisch die Zunahme der Antibiotika-Resistenzsituation ist, zeigt unter anderem eine 2018 veröffentlichte Studie über einen rapiden Anstieg der Trägerrate von Enterobacteriaceen, die eine Betalaktamase mit erweitertem Wirkspektrum (ESBL) produzieren, bei gesunden Vorschulkindern in Schweden [28]. Hierbei konnte zwischen 2010 und 2016 ein signifikanter Anstieg um den Faktor 6 in der Nachweisrate mit ESBL-produzierenden Enterobacteriaceen bei Vorschulkindern nachgewiesen werden. Zwischen 2010 und 2016 stieg die Rate von 2,6% auf 16,8%.

Vor diesem Hintergrund kommt der Befassung mit den Antibiotika-Verordnungen bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter höchste Bedeutung zu. Eine in diesem Kontext (Erstellung des Fragebogens) wichtige Vorläuferstudie ist die von Grossman et al. 2012 [38]. Die Autoren weisen einleitend in ihrer Studie darauf hin, dass die Verschreibungsdichte von Antibiotika bei Kleinkindern am höchsten sei und dass der größte Teil dieser Verordnungen der Therapie von Atemwegsinfektionen zugeordnet werden kann.

Ziel der qualitativen Studie von Grossmann et al. [51] war die Untersuchung von Kenntnissen, Gewohnheiten und der täglichen Praxis bei der Antibiotikaverordnung wegen unterer Atemwegsinfektionen. Die Fragen der Studie wurden im Internet von insgesamt 685 Teilnehmern aus 21 Ländern beantwortet (397 Netzwerkteilnehmer und 288 niedergelassene Pädiater). Insgesamt überschätzten 43,5% der Antwortenden sowohl die Risiken, die mit einer symptomatischen Therapie ohne Antibiotika assoziiert sein können, als auch den klinischen Nutzen der Antibiotikatherapie

bei AOM und bei Tonsillopharyngitis (starker Glaube an den Nutzen von Antibiotika, strong believer). Pädiater mit starkem Glauben an die Wirksamkeit von Antibiotika bei oberen Atemwegsinfektionen zählten auch zu denjenigen, die am häufigsten Antibiotika verordneten. Diese Studie zeigt – wie auch die unsere Studie – Wissenslücken bei den niedergelassenen Kinder- und Jugendmedizinern (bzw. auch bei den Allgemeinmedizinern) auf, die einer zu ungezielten Antibiotikatherapie den Weg ebnen.

Bei dem Vergleich mit der internationalen Literatur sollte berücksichtigt werden, dass die Verordnung von Antibiotika nationalen Regularien unterworfen ist und dass es außerdem kulturelle Kontextfaktoren gibt, die einen Einfluss auf die Verordnungsdichte von Antibiotika haben können [29, 78, 79]. Hinzu kommt, dass in einigen europäischen Ländern (trotz anders lautender EU-Richtlinien und nationaler Arzneimittelgesetze) Antibiotika ohne eine ärztliche Verordnung in der Apotheke käuflich erworben werden können [80, 81].

Bell et al. [8] führten ein systematisches Review und eine Metaanalyse der Auswirkungen von Antibiotika-Anwendungen auf die Antibiotika-Resistenz durch, in die letztendlich die Ergebnisse von 243 Studien aufgenommen wurden. In Übereinstimmung mit weiteren Metanalysen [9] ist der Antibiotika-Verbrauch nach Bell et al.[9] eindeutig mit der Selektion von Antibiotika-resistenten Infektionserregern assoziiert. Insbesondere in Ländern des südlichen Europa fand sich diesbezüglich eine starke Assoziation, wahrscheinlich weil sich dort der Antibiotikaverbrauch deutlich von anderen europäischen Regionen unterscheidet. Die ungezielte, nicht leitlinienkonforme Anwendung von Antibiotika verursacht ein erhöhtes Risiko der Selektion resistenter Infektionserreger beim individuellen Patienten und nachfolgend deren Verbreitung in bestimmten geographischen Regionen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Verordnungspraxis von Ärzten, die sich primär für das Wohl ihrer Patienten zuständig und verantwortlich fühlen, einen nachhaltigen Effekt auf das Vorkommen von Antibiotika-resistenten Infektionserregern auf kommunaler und regionaler Ebene ausübt. Dabei ist die **grundsätzliche Übertragbarkeit des Verlustes der klinischen Wirksamkeit** (durch die Selektion von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen und deren Übertragung) von Mensch zu Mensch ein unerwünschter Effekt, der Antibiotika grundsätzlich von anderen Arzneimitteln unterscheidet [82, 83] .

Dekker et al. aus den Niederlanden untersuchten die Antibiotikaverschreibungen bei Kindern [84]. Im Jahr 2012 wurden Verordnungsdaten aus 45 Allgemeinarztpraxen zusammengeführt. In den Niederlanden werden – wie auch im Vereinigten Königreich – in der ambulanten Versorgung Kinder vorwiegend von Allgemeinmedizinern („general practitioner“, GP) untersucht und behandelt. In 24% aller Konsultationen wegen Infektionskrankheiten wurde ein Antibiotikum verschrieben. Obere Atemwegsinfektionen waren der häufigste Vorstellungsgrund und der zweithäufigste Anlass für

eine Antibiotikaverschreibung. Am häufigsten wurden Antibiotika zur Therapie der AOM verschrieben (58/1000 Personenjahre). Der Durchschnitt aller Antibiotikaverordnungen lag bei 238/1000 Personenjahre. Am höchsten war die Verordnungsdichte im ersten Lebensjahr (714/1000 Personenjahre). Amoxicillin war das am häufigsten verordnete Antibiotikum (55%), gefolgt von Makroliden (14%) und Amoxicillin/Clavulansäure (10%). Penicillin V wurde mit 10% nur selten verschrieben. In etwa der Hälfte der Fälle von Bronchitis wurde ein Antibiotikum verschrieben (meist Amoxicillin). Die Autoren befürworten einen Einsatz von Schmalspektrum-Antibiotika, das Vermeiden von unnötigen Antibiotikaverschreibungen bei oberen Atemwegsinfektionen (inklusive Bronchitis) und einen zurückhaltenden Einsatz von Makroliden und Amoxicillin plus Clavulansäure (Co-amoxiclav).

Die Applikationsart von Antibiotika scheint bei Kindern für die Selektion von resistenten Enterobakterien mit ausschlaggebend zu sein. In einer longitudinalen Kohortenstudie aus Norwegen untersuchten Knudsen et al. [85] das Vorkommen resistenter Enterobakterien in Stuhlproben gesunder (nicht Antibiotika-exponierter) Kinder (medianes Alter 5,5 Jahre; n=70, 127 Proben), von Kindern mit Krebserkrankungen (medianes Alter 4,3 Jahre; n=45, 88 Proben) und von Kindern mit zystischer Fibrose (medianes Alter 5,9 Jahre; n=32; 60 Proben) untersucht. Norwegen ist ein Niedrigprävalenzland für multiresistente Enterobacteriaceales (MRE). Zielkeime des Screenings waren Ampicillin- oder Cotrimoxazol-resistente *E. coli*. Kinder mit zystischer Fibrose waren häufiger im Darm mit resistenten *E. coli* besiedelt (58,6% vs. 28,4% im Vergleich zu gesunden Kindern zu Beginn der Studie und 48,3% vs. 14,9% zum Ende der Studie). Kinder mit Krebserkrankungen hatten in dieser Studie keine höheren Nachweisraten für MRE als gesunde Kinder. Die Autoren spekulieren, dass die prolongierte orale Verabreichung von bestimmten Antibiotika (z.B. bei Kindern mit zystischer Fibrose) für diese Unterschiede ausschlaggebend sei. Kinder mit zystischer Fibrose erhalten die Therapie zu einem erheblichen Teil inhalativ (z.B. Tobramycin) oder oral (in dieser Studie z.B. Amoxicillin, Flucloxacillin, Cephalosporine der Gruppen I und II, Makrolide, Clindamycin). Krebskranke Kinder erhielten zu mehr als der Hälfte Antibiotika, allerdings (mit Ausnahme der Cotrimoxazol-Prophylaxe der *Pneumocystis jirovecii* Pneumonie an 2-3 Tagen pro Woche) in der Regel intravenös. *E. coli* mit Resistenzen gegen Cephalosporine der Gruppe III wurden nicht gefunden [85].

Ivanovska et al. [86] untersuchten den Einsatz von Antibiotika bei Kindern mit Atemwegsinfektionen und orientierten sich bei der Beurteilung der Ergebnisse an existierenden Leitlinien medizinischer Fachgesellschaften (Utrecht, Niederlande). Circa die Hälfte der Atemwegsinfektionen bei Kindern wurde mit Antibiotika behandelt, was nicht den Leitlinien entsprach. Es bestanden sowohl bei der Verordnungshäufigkeit als auch bei der Auswahl von Antibiotika der ersten Wahl signifikante und gravierende Unterschiede zwischen den Praxen. Auch in dieser Studie identifizierten die Autoren

den zu häufigen Einsatz von Antibiotika bei Kindern mit Bronchitis (über 40% in allen Altersgruppen). Hier handelt es sich um einen Ansatzpunkt für deutliche Verbesserungen der Verordnungsqualität in der Praxis ohne dass hieraus ein erhöhtes Komplikationsrisiko für die Patienten hervorgeht. Interessanterweise kam es nur in 26% der Fälle zu mehr als einer Konsultation aufgrund der gleichen Episode einer Atemwegsinfektion, was dafür spricht, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um akute, selbstlimitierende Erkrankungen handelt [86]. In einer zweiten Auswertung der Daten fanden Ivanovska et al. dass Jugendlichen häufiger Antibiotika verordnet wurden (auch bei Bronchitis; über 50% bei den 12-17-Jährigen)[87]. Die Gründe dafür, dass vorhandene Leitlinien in der Praxis nicht ausreichend umgesetzt werden [44], können solche Untersuchungen wie die von Ivanovska et al. nicht darstellen. Hierzu braucht es qualitative Studien (Surveys, Interviews in Fokusgruppen usw.) [74, 88].

An einem Survey, der 2018 von Schneider et al. in Vorbereitung auf die RAI Interventionsstudie durchgeführt und publiziert wurde, nahmen insgesamt 340 Allgemeinmediziner und 170 klinisch tätige Ärzte teil [73]. Bemerkenswerterweise gaben nur 39% der Allgemeinmediziner (vs. 65% der klinisch tätigen Ärzte) an, in der täglichen Praxis regelmäßig auf Leitlinien zurückzugreifen. In einer Publikation der gleichen Datenbasis durch Salm et al.[89] beklagten 7% der Allgemeinmediziner einen Mangel an „guten Leitlinien“ und Hausärzte unter 40 Jahre nutzten Leitlinien signifikant häufiger als ältere Kollegen. Kraus et al.[90] adressierten die Frage der Leitlinienadhärenz unter Allgemeinmedizinern in Bezug auf die Verordnung von Antibiotika zur Therapie von „tiefen Atemwegsinfektionen“ (Diagnose Husten, Bronchitis oder Pneumonie) in einem Forschungsverbund niedergelassener Ärzte in der Region Heidelberg (2009-2013; CONTENT Project). Das Besondere an dieser Studie ist die direkte Auswertung realer Fälle anhand der elektronischen Patientenakte in den teilnehmenden Praxen [91]. Die in diesem Kontext relevante Leitlinie war die zum Thema Husten der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) in der Version von 2008. Insgesamt wurde bei 41% der Konsultationen ein Antibiotikum verordnet. Nur 25% der Verordnungen waren mit der Leitlinie kongruent (73% bei Diagnose Husten und 78% bei Diagnose Bronchitis nicht kongruent mit der Leitlinie). Bei der Diagnose Pneumonie waren 25% der Verordnungen nicht leitlinienkongruent.

Reilev et al.[92] untersuchten in Dänemark anhand eines nationalen Registers die ambulanten Antibiotikaverordnungen bei Kindern im Alter von 0-4 Jahren im Zeitraum von 2000 bis 2015. Es zeigt sich, dass am häufigsten Phenoxymethylpenicillin und Amoxicillin verordnet wurden (44% vs. 39%). Nur selten wurde in den ersten 3 Tagen der Behandlung von einem Antibiotikum auf ein anderes Antibiotikum gewechselt. Die Autoren schlussfolgern dass es sinnvoll wäre, den hohen Gebrauch von Amoxicillin, das sie als ein Breitspektrum Antibiotikum ansehen, zu reduzieren und den Ärzten den Einsatz von Phenoxymethylpenicillin (Schmalspektrum) nahezu legen. Hier zeigen

sich nationale Unterschiede: in Deutschland wird Amoxicillin als Mittel der ersten Wahl bei Atemwegsinfektionen empfohlen, obwohl ein erheblicher Anteil der Atemwegsinfektionen (Penicillin-sensible Pneumokokken) auch mit Penicillin oral behandelt werden könnte. Antibiotic stewardship Initiativen in Deutschland argumentieren hier vor allem gegen den Einsatz von Oralcephalosporinen der Gruppe II (Cefuroxim) oder den zu unkritischen Einsatz von Coamoxiclav oder von Makroliden [6] .

De Bie et al.[93](Rotterdam) untersuchten anhand von sehr umfangreichen Primärdaten aus den Niederlanden, dem Vereinigten Königreich und Italien das Spektrum der ambulant verordneten Antibiotika (1995, 1997 bzw. 2001 bis 2010; > 2 Mio. Kinder) und schlugen die Einführung von zwei neuen Indizes vor:

- den Amoxicillin-Index (**AI**): Anteil der Amoxicillin-Verordnungen an allen Antibiotika-Verordnungen;
- die Amoxicillin-Breitspektrum Ratio (**AI/B-Ratio**): Anzahl der Amoxicillin-Verordnungen geteilt durch die Anzahl der Verordnungen von Antibiotika mit breiterem Wirkspektrum (Coamoxiclav, Cephalosporine und Makrolide, ausgenommen Erythromycin);

Je höher die beiden Indices, desto günstiger ist das Profil der Verordnungen. Insgesamt erhielten 18% der untersuchten Kinder pro Jahr mindestens einmal ein Antibiotikum. In Italien wurden häufiger Clarithromycin, Azithromycin und oral applizierbare Cephalosporine der Gruppe II und III verordnet als in den UK oder den Niederlanden. Der **AI** war am höchsten bei Säuglingen und in den UK und den NL deutlich höher (80%) als in Italien (50%). Die höchste **AI/B**-Ratio fand sich in den UK, wobei auch dort bei Jugendlichen der Anteil von Breitspektrum-Antibiotika zunahm.

In Frankreich konnte durch sehr stringente Leitlinien und öffentlichkeitswirksame Kampagnen ("Les antibiotiques c'est pas automatique") seit 2002 der Anteil nicht angemessener Antibiotika-Verordnungen bei Kindern zwischen 6 und 15 Jahren um 35,8% gesenkt werden [94]. Domergues & Hentgen. konnten in einer Nachfolgestudie eine Verstetigung dieser günstigen Tendenz zeigen [95]. Insgesamt nahm die Verordnungsdichte von 2001 bis 2010 bei Kindern vor dem dritten Lebensjahr um 57% ab (50% 25 Monate bis 6 Jahre und 46% bei Kindern über 6 Jahre).

Youngster et al. [96] publizierten eine vergleichende Analyse der Antibiotikaverordnungen aus 6 unterschiedlichen Ländern (Deutschland, U.S.A., Italien, Süd-Korea, Spanien, Norwegen). Gemessen wurden in Antibiotikaverordnungen pro Patient und Jahr. Es zeigten sich erhebliche internationale Unterschiede. In Süd-Korea war mit 3,41 Antibiotikaverschreibungen pro Jahr in den ersten beiden Lebensjahren der Antibiotikaeinsatz am höchsten. Zum Vergleich erfolgten in Italien 1,6 Verordnungen pro Jahr, in den U.S.A. 1,1, in Deutschland 1,0; die niedrigsten Verordnungsraten

fanden sich in Dänemark (0,5 Verordnungen pro Patient und Jahr). Zudem zeigte sich, dass in Norwegen häufiger (65%) Antibiotika mit schmalen Wirkspektrum verschrieben wurden (Deutschland 39%, Süd-Korea 10%, Italien 8%).

In einer US-amerikanischen Studie evaluierten Agiro et al.[97] Antibiotikaverordnungen bei Kindern und Jugendlichen (Alter 2-17 Jahre) bei akuten Atemwegsinfektionen. Es zeigte sich, dass Allgemeinmediziner und nicht ärztliche Mitarbeiter in Notfallambulanzen (besonders qualifizierte Krankenschwestern) am häufigsten Antibiotika bei akuten Atemwegsinfektionen verschrieben. Fachärzte für Kinderheilkunde verschrieben signifikant seltener Antibiotika. Diese Tendenz (geringere Antibiotikaverordnungsrate bei Kinder- und Jugendmedizinern; größere Adhärenz zu publizierten Leitlinien) findet sich auch in weiteren Studien [98-100].

Clavenna et al.[101] untersuchten in einer italienischen Studie (15 Apotheken der Region Lombardei im Jahr 2005) das Verschreibungsverhalten von Pädiatern und Allgemeinmedizinern bei Kindern im Alter von 6-13 Jahren. Allgemeinmediziner verschrieben insbesondere in der Altersgruppe der 13-Jährigen etwas häufiger Antibiotika bei Atemwegsinfektionen (38,7% vs. 31,8%; OR 1,16; CI95% 1,14-1,17). Pädiater verschrieben häufiger Penicillin-Präparate und Allgemeinmediziner häufiger Makrolide und Cephalosporine.

2016 wurde in Hessen die Studie „Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA)“ mit Befragung niedergelassener Ärzte durchgeführt und mit einer bundesweiten Befragung aus dem Jahre 2008 verglichen [53]. Im Vergleich zu einer bundesweiten Befragung im Jahre 2008 konnten bei den befragten hessischen Ärzten nachfolgende Ergebnisse festgestellt werden:

- 54% der befragten Ärzte müssen täglich über den Beginn einer Antibiotikatherapie entscheiden und mindestens 26% mindestens wöchentlich. Diese Zahlen sind im Vergleich mit 2008 rückläufig. In 9,1% wurde *„Wenn ich als Ärztin/Arzt den Eindruck habe, dass die Patientin oder der Patient sich damit gut behandelt fühlt“* als kontextuales Motiv für eine Antibiotikaverordnung angeführt.

Weitere nicht medizinische Motivationen für eine Antibiotikaverordnung waren

- Die Patientin oder der Patient möchte unbedingt schnell wieder arbeiten (9,3%)
- Eine Verlaufsuntersuchung ist wegen des langen Anfahrtsweges erschwert (9,4%)
- Kosten weiterführende Laboruntersuchungen (5,1%)
- um „auf der sicheren Seite zu stehen“ (21% versus 27% in 2008)
- Angst vor juristischen Konsequenzen bei Nicht-Behandlung (12,5%)
- Patientin oder ein Patient fordert ein Antibiotikum (7,2%)
- Die Verordnung verkürzt die Dauer der Konsultation (3,1%)

Insgesamt werden diese kontextualen Motive mit Ausnahme des Items „auf der sicheren Seite zu stehen“ (21%) nur selten angeführt.

Im Jahr 2016 hielten 85% der befragten Ärzte in Hessen die Problematik der Antibiotikaresistenz für relevant. Auch nehmen 62% der Ärzte in Hessen an, dass ihr Verordnungsverhalten Einfluss auf die Antibiotikaresistenz-Situation in der Region habe (im Vergleich zu 51% der Ärzte in einer bundesweiten Umfrage von 2008). Zusätzlich gaben 77% an der Befragung teilnehmenden Ärzten in Hessen an, bereits Erfahrung mit Therapieversagen bei resistenten Erregern gehabt zu haben und sich in ihrer täglichen Arbeit an Empfehlungen oder Leitlinien zu orientieren. 82% fühlten sich [44] über Antibiotika gut informiert. Mehr als ein Drittel wünschten sich eine verbesserte Entgeltregelung für die Point of Care Diagnostik (CRP oder Procalcitonin). Weniger als 20% der befragten Ärzte sahen eine kontinuierliche Verbesserung der Qualität der Antibiotikatherapie durch Antibiotikaexperten (Beratung, Audits, Feedback) oder den Aufbau eines Internet-Portals der Landesärztekammer und der kassenärztlichen Vereinigung zu Antibiotikatherapie und Infektiologie als „sehr wichtig“ an. Dennoch wünschen sich 75% der befragten Ärzte mehr praxisorientierte Fortbildungsangebote. 72% der befragten Ärzte in Hessen hatten bereits Erfahrungen mit einer verzögerten Antibiotikaverordnung.

Infektionen der oberen Luftwege wurden insbesondere von Kinderärzten als häufigste Indikation für Antibiotikatherapien genannt (57,5%). Die dabei am häufigsten verordneten Antibiotika waren Amoxicillin (37%), Cefuroxim (22%) und Azithromycin (13%); an dieser Erhebung teilnehmende Kinder- und Jugendmediziner verwendeten bei Atemwegsinfektionen am häufigsten Cefaclor (42%). Der von einigen Kinder- und Jugendmediziner praktizierte bevorzugte Einsatz von Cephalosporinen oder Makroliden (inkl. Azithromycin) bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter ist ein konkreter Ansatzpunkt für die Verbesserung der Verordnungspraxis nach Kriterien des Antibiotic Stewardship [6, 102, 103].

6.2. Ergebnisse des Surveys zur Antibiotika-Verordnung

Qualitative Analysen zur Verordnungspraxis bestimmter Arzneimittel ermöglichen einen genaueren Blick auf Kenntnisse, Einstellungen, Erfahrungen bei denen, die diese Arzneimittel verordnen. Dies ist insbesondere hilfreich, wenn es bei sehr häufigen Erkrankungen in der Praxis deutliche Abweichungen von Evidenz-basierten Leitlinien der Fachgesellschaften gibt, die in den meisten hier betrachteten Situationen (bei ansonsten gesunden Kindern) eigentlich angewendet werden könnten [104].

Die Ergebnisse dieses bundesweit ausgeschriebenen Surveys werden im Folgenden insbesondere unter dem Aspekt der Adhärenz zu publizierten Leitlinien diskutiert, und ob sich aus den eigenen Ergebnissen praktikable Ansatzpunkte für eine quantitative und qualitative Verbesserung in

Hinblick auf die Verordnungspraxis von Antibiotika bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter ergeben.

6.2.1. Gründe für die Verordnung von Antibiotika

In diesem Fragenkomplex wurde nach den Gründen für die Verordnung von Antibiotika gefragt. Offensichtlich spielen für die Angabe „**diagnostische Unsicherheit**“ sowie „**nur zur Sicherheit, da fehlende Ressourcen für eine wiederholte Konsultation nicht gegeben sind**“, die **Befürchtung schwerwiegender Komplikationen eine wichtige Rolle** und wird von mehr als 70% sowohl der Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin als auch der Fachärzte für Allgemeinmedizin angegeben. Offensichtliche Unterschiede zwischen den Facharztdisziplinen sind hierbei nicht zu erkennen.

Auch in der internationalen Literatur finden sich entsprechende Hinweise, dass die **diagnostische Unsicherheit** einen hohen Stellenwert für die Verabreichung von Antibiotika hat. [49, 51, 53, 54]

Strategien zur Verringerung der diagnostischen Unsicherheit wie Point-of-care-Tests (CRP, Procalcitonin, weitere) oder Schnellteste zum Nachweis von Viren bzw. des Streptokokken Antigens (GAS) können möglicherweise die diagnostische Unsicherheit reduzieren. Das erhebliche Interesse der niedergelassenen Mediziner an einer verbesserten Entgeltregelung für Point of Care Teste in unserer Befragung spricht dafür, ebenso, dass etwa die Hälfte solche Teste bereits einsetzen, obwohl sie nicht angemessen gegenfinanziert sind.

Allerdings sind die Ergebnisse verschiedener POCT-Studien bisher nicht eindeutig. Zum Beispiel hatten in einer Studie in ambulanten Praxen bei van den Bruel et al.[105], 2016 die meisten Eltern (67%) kein Problem mit einer kapillären Blutentnahme für das POC-CRP. Das Ergebnis beeinflusste in dieser Beobachtungsstudie jedoch weder die Rate an Antibiotikaverordnungen noch die der Einweisungen in die stationäre Behandlung. Verbakel et al.[106] kombinierten bei Kindern (1-16 Jahre) in Notaufnahmen von Kinderkliniken (Belgien) das POC-CRP mit einer Checkliste klinischer Symptome in einem integrativen Algorithmus und konnten so insbesondere einen hohen negativen prädiktiven Wert erzielen. Bei 36,4% der Kinder konnte die Wahrscheinlichkeit einer schwerwiegenden bakteriellen Infektion als sehr niedrig kategorisiert werden.

In einer weiteren, cluster-randomisierten Studie von Hausärzten in Belgien [107] analysierten die Autoren insgesamt 2844 Infektionen (Kinder zwischen 1 und 16 Jahren) bei 133 Hausärzten („family physicians“). In dieser Studie wurde in beiden Gruppen zusätzlich eine klinische Prädiktionsmodell eingesetzt (Kriterien für erhöhtes Risiko einer schwerwiegenden bakteriellen Infektion: („Bauchgefühl des Arztes, dass etwas nicht stimmt; Dyspnoe, Temp. $\geq 40^{\circ}\text{C}$ und Diarrhoe bei Kindern zwischen 1 und 2,5 Jahren [106]). In der logistischen Regressionsanalyse reduzierte die

Durchführung des POC-CRP die Antibiotika-Verordnungsrate in den Fällen, in denen Evidenz-basierte Leitlinien der Fachgesellschaften eine Antibiotikatherapie nahelegten (adjustierte OR 0,54 CI95% 0,33-0,90). Unabhängig von den Empfehlungen der Leitlinien reduzierten normale CRP Werte die Wahrscheinlichkeit, dass ein Antibiotikum verordnet wurde und erhöhte CRP Werte führten nicht automatisch zu einer Antibiotikaverordnung.

In einer randomisierten Studie aus Utrecht (Niederlande) [108] hatte das POC-CRP wiederum keinen Einfluss auf das Verordnungsverhalten bei Säuglingen/Kindern (Alter 3 Monate bis 12 Jahre) mit akuten Atemwegsinfektionen (Husten und Fieber; Verordnungsrate 30,9% in der POC-CRP Gruppe versus 39,4%; odds ratio [OR] 0,6; CI 95% 0,29-1,23). Immerhin 46% der untersuchten Kinder hatten ein POC-CRP Wert unter 10 mg/L.

Erstaunlich und bemerkenswert sind in diesem Kontext einige Ergebnisse der dänischen Arbeitsgruppe von Saust et al.[109-111], die sich in mehreren Studien mit der Qualität der Antibiotikaverordnung im niedergelassenen Bereich auseinandergesetzt hat. Ausgangspunkt waren dabei Festlegungen zu Qualitätsindikatoren, die u.a. auf Vorarbeiten europäischer Kooperationsprojekte zurückgehen [112]. Die Durchführung eines Streptokokken-Antigentests bei Patienten mit erhöhter Prätest-Wahrscheinlichkeit für eine GAS-Tonsillopharyngitis (modifizierter Centor Score mind. 2) wird als Qualitätsindikator angesehen. Überraschenderweise wurde der Antigentest in der 2018 publizierten Studie [110] jedoch „inflationär“ verwendet, will sagen, auch bei 70% der Patienten mit Halsschmerzen eingesetzt, die einen Centor Score unter 2 hatten. Dies waren 36,5% aller Patienten mit Halsschmerzen. Ein positiver Strep.A Test wiederum war signifikant assoziiert mit der Verordnung von Penicillin.

Dies zeigt, dass eine nicht rational eingesetzte POC-Diagnostik ihre ursprünglichen Ziele (spezifischere Verordnung von Antibiotika) ad absurdum führen kann [113].

Die **fehlende Kenntnis von aktuellen Leitlinien** wird von jeweils 46% der befragten Fachärzte als möglicher Grund für eine zu ungezielte Antibiotikaverordnung angegeben. Leitlinien von Fachgesellschaften schaffen einen Handlungsrahmen für häufig vorkommende Behandlungssituationen. Sie dienen der Unterstützung der niedergelassenen Ärzte. Ihr Vorhandensein garantiert jedoch keineswegs ihre praktische Implementierung [43-46]. Es erscheint sinnvoll und notwendig, die Publikation neuer Leitlinien mit stringenten, fallbezogenen und möglichst interaktiven Fortbildungsmaßnahmen zu begleiten.

Das auch bei niedergelassenen Kinder- und Jugendmedizinern weit verbreitete DGPI-Handbuch **Infektionen bei Kindern und Jugendlichen** liefert alle nötigen Informationen, nun bereits in der 7. Auflage (2018).

Mit der Sorge um einen komplizierten Verlauf [114, 115] (Vermeidung von Unsicherheit und Verordnung „nur zur Sicherheit“ [49] – trotz eines in Deutschland ausgezeichnet vorhandenen Sicherheitsnetzes [116, 117] – kontrastieren die in diesem Survey aufgedeckten Wissenslücken: z.B. die Number needed to treat zur Verhinderung einer Mastoiditis oder eines Peritonisillarabszesses; Anteil Penicillin-resistenter A-Streptokokken, Anteil nicht voll Penicillin-sensibler invasiver Pneumokokkenisolate (ohne Meningitis) in Deutschland. Der angemessene Respekt vor möglicherweise vermeidbaren schwerwiegenden Komplikationen muss mit deren Häufigkeit (Inzidenz) in Bezug gesetzt werden, nicht nur mit ihrem klinischen Schweregrad. Jeder erfahrene pädiatrische Infektiologe erinnert sich an Patienten mit invasiven Infektionen durch GAS (z.B. Sepsis, Pneumonie mit ausgedehntem Empyem, eitrige Peritonitis) und möglicherweise sogar an Rechtsgutachten, ob diese schweren Komplikationen durch die frühzeitige Behandlung der Halsschmerzen mit Penicillin hätten verhindert werden können (persönl. Kommunikation mit Prof. Simon). Daraus kann aber keine generelle Behandlungsindikation für alle Kinder mit Halsschmerzen und einem positiven Nachweis von GAS (Antigentest, Rachenabstrich) hergeleitet werden. Offensichtlich gibt es zwischen den Ländern mit niedriger und mit hoher Verschreibungsdichte kulturelle Unterschiede in Hinblick auf das Risikomanagement (die rationale Einschätzung von Risiken und den Umgang mit einem nicht vollständig zu eliminierenden Restrisiko) [118, 119]

Offensichtlich ist auch der **hohe Erwartungsdruck von Eltern** ein Grund für eine Antibiotika-Verordnung bei über 50% beider Facharztgruppen, wobei auch hier keine offensichtlichen fachärztlichen Unterschiede bestehen. Allerdings wird dieses Ergebnis keineswegs in allen Studien einheitlich gefunden. Bei Arnold et al. (Toronto) war nicht die elterliche Erwartung, sondern die diagnostische Unsicherheit in der multivariaten Analyse ausschlaggebend [54] Kleinkinder mit Atemwegsinfektion, Fieber und reduziertem Allgemeinzustand erhielten signifikant häufiger Antibiotika. Die Beobachtung, dass tatsächlich vorhandene oder vom Arzt wahrgenommene (fehlinterpretierte) Erwartungen der Eltern das Verschreibungsverhalten maßgeblich beeinflussen können, ist seit nahezu 30 Jahren Gegenstand zahlreicher Studien und wird inzwischen als wichtiger Ansatzpunkt für gezielte Interventionen mit den Schwerpunkten Information und Verbesserung der Kommunikation angesehen. [30, 64-66] Auch die aktuelle von Prof. Altiner koordinierte RESIST Studie⁴ setzt – wie zuvor publizierte Arbeiten dieser Gruppe – an dieser Stelle an. [120]

Bedenken, dass **ohne Verordnung ein anderer Arzt aufgesucht** wird, besteht offensichtlich bei > 60% (Kinder- und Jugendärzte in 69%, bei Allgemeinmediziner in 62%) nicht, sodass diesem Aspekt bei Handlungsoptionen nicht primär Bedeutung beigemessen werden muss.

⁴ <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/resist-resistenzvermeidung-durch-adaequaten-antibiotikaeinsatz-bei-akuten-atemwegserkrankungen.77>

6.2.2. Gründe für eine Antibiotika-Verordnung bei einem ansonsten gesunden Kleinkind mit akuter Bronchitis

Bei dieser Frage wurde eine konkrete klinische Situation angegeben bei einem **fünfjährigen ansonsten gesunden Kind mit Bronchitis**.

Die klinische **Symptomatik fortbestehenden Hustens** von mehr als sieben Tagen oder **grünliche Verfärbung des Sekretes** stellt in hohem Prozentsatz für die befragten Ärzte (73-85%) keine Indikation zur Antibiotikatherapie dar. Das ist ein günstiges Ergebnis, da es bei ansonsten gesunden Kindern keine Korrelation zwischen der Farbe des Atemwegssekretes und der Infektion mit Bakterien oder Viren gibt [51, 121].

Hingegen wird insbesondere von Fachärzten für Allgemeinmedizin **Fieber, das länger als drei Tage anhält**, bei einem Kind mit akuter Bronchitis als Indikation für eine Antibiotikatherapie angegeben. Dies ist bei Fachärzten für Kinder- und Jugendmedizin signifikant seltener der Fall. Die DGPI-Leitlinie gibt zur Therapie bei Bronchitis folgende Empfehlungen [57]:

„Eine antibiotische Behandlung ist nur bei folgenden Ausnahmen indiziert: komplizierte Bronchitis, Bronchitis bei Vorliegen einer schweren Grundkrankheit und Bronchitis mit Fieber länger als drei Tagen plus laborchemischem Hinweis auf eine bakterielle Infektion. Die Antibiotika-Auswahl und Behandlungsdauer entsprechen der bei ambulant erworbener Pneumonie.“

Dies bedeutet, dass bei einer akuten Bronchitis und Fieber, das länger als die Tage anhält, laborchemische Entzündungszeichen in die Beurteilung einfließen sollten. Entscheidend ist jedoch der Allgemeinzustand und der Untersuchungsbefund des Kindes auch in Hinblick auf Zeichen einer respiratorischen Erschöpfung oder eines Flüssigkeitsmangels) [122].

Sehr besorgte und unsichere Eltern, der **Hinweis dringend wieder zur Arbeit zu gehen oder der Bericht von Eltern**, dass beim letzten Mal das Antibiotikum schnell geholfen habe, werden bei beiden Facharztgruppen zu > 66% bei Allgemeinmedizinerinnen bzw. 82% bei Kinder- und Jugendärztinnen nicht als Indikation für die Verordnung angegeben.

6.2.3. Kommunikation mit den Eltern

Beide Facharztgruppen erklären ihre Entscheidung gegen die Verordnung eines Antibiotikums zu über 90% nicht damit, dass es sich „nur um eine Virusinfektion“ handle. Inzwischen ist wahrscheinlich den meisten niedergelassenen Ärzten bekannt, dass bis zu ein Fünftel aller Eltern nicht weiß, was genau ein Virus ist [48] und dass eine solche Aussage die Frage der Eltern nach einer Ursache der Symptome ihres Kindes nicht zufriedenstellend beantwortet. Viele Menschen glauben auch, dass Antibiotika bei Virusinfektionen (z.B. bei „Grippe“) wirksam seien [123].

Beide Facharztgruppen gaben zu mehr als 80% an, den Eltern eine ausführliche Erklärung für die Verordnung bzw. Nichtverordnung eines Antibiotikums zu geben, wobei die Unterschiede trotz der hohen Zustimmungsrates beider Facharztgruppen statistisch signifikant sind (Allgemeinmediziner häufiger).

Erstaunlich ist, dass über 70% beider Facharztgruppen **kein schriftliches Informationsmaterial** für die Eltern einsetzen, das über Nutzen und Risiken einer Antibiotika-Therapie informiert. Hier hätte sich in einer Fokusgruppe bei direkter Befragung der teilnehmenden Ärzte [74] unmittelbar die Anschlussfrage ergeben, woran dies liegt (z.B. keine geeigneten Materialien verfügbar, Materialien nur in Deutsch verfügbar, keine Zeit während der Konsultation, Nutzen von Informationsmaterialien ohne eine Bezugnahme während der Konsultation nicht zu erwarten) [30]. Die von unserer Arbeitsgruppe gemeinsam mit der DGPI und dem BVKJ sowie weiteren Kooperationspartnern entwickelte Broschüre „Wann muss ich mir Sorgen machen?“ bietet sich zu diesem Zweck unmittelbar an; allerdings ist der Einsatz während der ärztlichen Konsultation offensichtlich eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Eltern die darin enthaltenen Informationen nachhaltig umsetzen [124, 125]. Bei Grossmann et al. lag der Anteil der Ärzte, die keine schriftlichen Informationsmaterialien an die Eltern aushändigen, bei 56% [51]. Eine systematische Übersichtsarbeit von 2015 kommt [126] zu dem Ergebnis, dass Informationsbroschüren in der Praxis in Hinblick auf eine rationale Antibiotikaverordnung von Nutzen sein können.

Der **Kommunikation mit dem Patienten bzw. den Eltern des erkrankten Kindes** wird im Hinblick auf die Antibiotika-Verordnung ein herausragender Stellenwert zuerkannt [5]. Dabei erweist sich als Problem, dass in der niedergelassenen Praxis in der Regel ein einzelner Arzt die Entscheidung und Verantwortung für die Behandlung übernimmt. Im Klinikumfeld gibt es häufiger die Möglichkeit, andere Fachärzte hinzuzuziehen. Die Entscheidung für ein Antibiotikum wird mitbestimmt durch die diagnostische Unsicherheit (Virusinfektion oder bakterielle Infektion, blande, selbst-limitierende Erkrankung oder Beginn eines komplizierten Krankheitsverlaufes?).

Hinzu kommt ein erheblicher **Zeitdruck im Praxisalltag**, v.a. in den Wintermonaten, wenn sehr viele Kinder mit Infektionen pro Tag vorgestellt werden. Außerdem spielt die tatsächliche oder vom behandelnden Arzt antizipierte Erwartungshaltung der Eltern in Hinblick auf die Verordnung eines Antibiotikums eine wichtige Rolle. Wenn bei früheren Erkrankungen mit ähnlicher Klinik (ggfls. auch von einem anderen Arzt) ohne ausführliche Diskussion ein Antibiotikum verordnet wurde, erzeugt dies einen Kreislauf der Erwartungen, auch wenn nicht erwiesen ist, dass das Antibiotikum bei der vorausgegangenen Erkrankung tatsächlich von Nutzen war.

Zusätzlich besteht aber auch ein Kommunikationsproblem zwischen Arzt und Patient insbesondere dann, wenn der Arzt davon ausgeht, dass ein Patient die Verschreibung eines Antibiotikums erwarte, während der Patient andererseits den Eindruck hat, dass der Arzt ihm ein Antibiotikum zu

verordnen beabsichtigt. Dies kann dazu führen, dass der Patient ein Antibiotikum rezeptiert erhält, obwohl weder Arzt noch Patient dies grundsätzlich beabsichtigt haben. Auf diese Aspekte verweist insbesondere Abele-Horn [5].

Eine grundsätzliche und wegweisende Diskussion wird von Simon [29] zu dieser Thematik Antibiotic Stewardship und Kommunikation in der kinderärztlichen Praxis geführt, worin u.a. die Aspekte

- Erwartungen der Eltern an die Konsultation bei Atemwegsinfektionen
- Fehlinterpretation elterlicher Erwartungen
- Verbesserte Kommunikation

behandelt werden [29].

Magione-Smith et al.[65] weisen darauf hin, dass Eltern, denen therapeutische Entscheidungen sorgfältig und mit einfachen Worten erläutert werden, sich an der Entscheidungsfindung beteiligt fühlen und zufriedener mit der Konsultation sind, auch wenn kein Antibiotikum verordnet wurde. Findet ein solcher Informationsaustausch nicht statt, sind Missverständnisse und ggfls. auch Fehler bei der Medikamenteneinnahme vorprogrammiert [29, 127].

Polle et al.[100] halten in einem aktuellen Kommentar zum Thema ambulante Antibiotika-Verordnungen bei Kindern mit Atemwegsinfektionen die Kommunikation mit den Eltern für den Schlüssel zur Lösung und fokussieren auf folgende Elemente:

- (1) Sorgfältige Anamnese und klinische Untersuchung des Kindes mit online Kommentaren, die eher zur Beruhigung der Eltern beitragen („Dieses Ohr ist nur ein wenig gerötet“; „Die Atmung ist etwas beschleunigt, aber die Sauerstoffversorgung ist gut.“)
- (2) Die Symptome des Kindes verständlich erklären (Was hat das Kind? „Die Bronchien sind ein wenig erkältet, aber es liegt keine Lungenentzündung vor.“)
- (3) Möglichkeiten der symptomatischen Therapie bereitstellen und „negative Botschaften“ („Ihr Kind benötigt kein Antibiotikum“) mit einer positiven verbinden („...aber Bettruhe, Ingwertee mit Honig und Ibuprofen werden ihm helfen)
- (4) Auf Warnzeichen für einen komplizierten Verlauf und auf das Sicherheitsnetz der ambulanten Versorgung hinweisen (wie geht es weiter, contingency plan)

Ergänzen lassen sich diese Überlegungen noch um den Aspekt der Information über den zu erwartenden natürlichen Verlauf der Erkrankung; dabei wird die tatsächliche Dauer bis zur vollständigen Genesung oft unterschätzt [128], was zu wiederholten Konsultationen führt, da das Kind „immer noch krank“ sei. Bei Schot et al. (Studie mit niedergelassenen Ärzten aus den Niederlanden) kam es in bis zu 30% zu solchen Rekonsilen und 8% der Kinder erhielten im Verlauf dann doch ein Antibiotikum [108].

Zur Verbesserung der Kommunikation und zur verbesserten Information der Patienten (in vielen verschiedenen Sprachen) wurde das vom Bundesministerium für Gesundheit geförderte Projekt „**Rationaler Antibiotika-Einsatz**“ durch **Information und Kommunikation (RAI⁵)** initiiert. Die Aushändigung eines Rezeptes hat mitunter den Charakter eines Rituals, statt einer Antibiotikaverordnung erhält der Patient hier ein „Infozept“.

Abele-Horn et al.[5] und Wagner et al.[30] führen hierzu aus, dass die rein passive Informationsübermittlung (das Auslegen von Broschüren, Flyern sowie das Aufhängen von Postern im Wartezimmer, die Vorführung von Videos im Wartezimmer) weniger effektiv sei als die direkte Kommunikation mit den Patienten. Dabei besteht die Möglichkeit der Rückversicherung, was von den Patienten verstanden wurde und auch die Gelegenheit, grundsätzlich falschen Erklärungsstrukturen zur Antibiotikaresistenz („Der Körper gewöhnt sich an das Antibiotikum“) entgegenzutreten [129].

Dieses wird u. a. in dem RAI-Projekt dadurch erleichtert, dass entsprechende symptombezogene Informationsmaterialien in unterschiedlichen Sprachen in der Praxis ausgedruckt werden und den Patienten (bzw. Eltern) mitgegeben werden können.

6.2.4. Soziale Faktoren auf Seiten der Eltern

Offensichtlich ist die akademische Schulbildung nach Einschätzung beider Facharztgruppen (in 63% bei Allgemeinmedizinerinnen bzw. 73% Kinder- und Jugendmediziner) nicht mit einer fordernden Haltung zu einer Antibiotika-Verordnung assoziiert. Dies könnte mit dem besseren Kenntnisstand von breiter gebildeten Eltern über den zu erwartenden Nutzen und mögliche Risiken einer Antibiotikatherapie zusammenhängen.

Andererseits sind soziale Faktoren wie **prekäre Verhältnisse, Migrationshintergrund und Engpässe bei der Kinderbetreuung** nach Einschätzung beider Facharztgruppen zu mehr als 49% bis 75% mit einer fordernden Haltung der Eltern assoziiert. Aus diesem Grunde ergibt sich als mögliche Handlungsoption, dass einfache klare **Aufklärungsbroschüren in unterschiedlichen Sprachen**, die im Internet leicht verfügbar sein sollten, hier hilfreich sein können, um dieser Gruppe von Eltern entsprechende begründete Hinweise zu geben.

Speziell bei dem **Migrationshintergrund**, der nach Einschätzung beider Facharztgruppen zu 75% mit einer fordernden Haltung für die Verordnung von Antibiotika assoziiert ist, kann dies durch die Situation in den jeweiligen Herkunftsländern für diese begründet sein, da dort überwiegend Antibiotika frei verkäuflich erhältlich sind.

⁵ <http://www.rai-projekt.de/rai/startseite/>

Aus der Literatur deutet sich an, dass sowohl Bildungshintergrund bzw. die sozioökonomische Situation eine Rolle bei einer einfordernden Haltung für eine Antibiotika-Therapie seitens der Eltern auf den Arzt eine Rolle spielt.

So zeigen die US-amerikanischen Untersuchungen von Belongia et al.[130] zum Kenntnisstandes der Eltern im Zusammenhang mit einer Antibiotika-Therapie bei Atemwegsinfektionen, dass als Hauptinformationsquellen TV Magazine, Informationsbroschüren sowie Zeitungsartikel dienen.

In einer im Libanon durchgeführten Studie von El Sajedd et al.[59] war ein niedriger Bildungsgrad der Mütter mit einer signifikant höheren Wahrscheinlichkeit für eine nicht angemessene Antibiotikaverordnung durch die behandelnden Ärzte assoziiert (Odds ratio OR = 1,6; CI 95%: 1,1-2,3). In dieser Studie wurden 1.320 ansonsten gesunde Kinder einbezogen, die von insgesamt 117 Pädiatern im Libanon wegen Erkrankungen der oberen Atemwege behandelt wurden [59]. Von den 1.320 Kindern wurden 770 (58,3%) wegen Erkältungskrankheiten oder einer akuten Bronchitis während der Studienperiode behandelt. Die Pädiater verschrieben Antibiotika bei 24% der Kinder mit Erkältungskrankheiten und bei 46% der Kinder mit akuter Bronchitis.

6.2.5. Häufigkeit der Verordnung bei unterschiedlichen Erkrankungen

6.2.5.1. Verordnung bei akuter Otitis media bei Kindern < und > 24 Monate

Die Antibiotika-Therapie bei AOM wird in den DGPI-Empfehlungen detailliert und differenziert behandelt [75]. Dabei wird von einer hohen Spontanheilungsrate der AOM ausgegangen, die innerhalb von 2-7 Tagen 70 bis 90% beträgt. Weiterhin ist der tatsächliche Nutzen der antibiotischen Therapie in Bezug auf die Verkürzung der Symptome Fieber und Schmerzen relativ gering, v.a. wenn alle Kinder eine angemessene symptomatische Therapie erhalten. Zu den Empfehlungen der DGPI zur antibiotischen Therapie bei akuter Otitis media wird nach Altersgruppen unterschieden.

- Säuglinge unter 6 Monaten mit akuter Otitis media sollen unabhängig von der diagnostischen Sicherheit immer eine Antibiotikatherapie erhalten.

-bei Säuglingen im Alter von 6-23 Monaten soll nur bei sicherer Diagnose (drei Kriterien erfüllt) oder schwerer akuter Otitis media (Fieber > 39°C, schwerer Otagie, ausgeprägte Krankheitszeichen) eine Antibiotikatherapie eingeleitet werden.

- ab einem Alter von 6 Monaten bei unsicherer Diagnose und ab 24 Monaten kann nach DGPI-Empfehlung generell zunächst hinsichtlich der antibiotischen Therapie abgewartet werden, es sei denn, es liege eine schwere akute Otitis media vor. Für eine antibiotische Therapie sprechen zudem eine beidseitige AOM [131, 132] und klinische Zeichen einer Trommelfellperforation („eitriges Sekret im Gehörgang ohne Otitis externa) [133].

Bei nicht mit Antibiotika behandelten Kindern mit AOM ist nach Angaben der DGPI eine Nachbeobachtung bzw. bei fehlender Besserung eine Nachuntersuchung nach 48 Stunden (ggf. Verordnung einer Antibiotika-Therapie) sicherzustellen.

Alternativ könne auch nach entsprechender Aufklärung der Eltern ein Rezept für Antibiotika mitgegeben werden, dass diese bei fehlender klinischer Besserung nach 48 Stunden einlösen (verzögerte Verordnung) [134, 135].

Eine sofortige Antibiotika-Therapie sollte unabhängig vom Alter bei Kindern mit Risikofaktoren wie Cochlea-Implantat, Immundefizienz, prädisponierenden kraniofazialen Fehlbildungen, schweren Grundkrankheiten oder rezidivierender AOM bei perforiertem Trommelfell erfolgen.

Für die kalkulierte Therapie der AOM gilt Amoxicillin in einer Dosis von 50 mg/kg Körpergewicht/Tag in zwei bis drei Einzeldosen als Mittel der Wahl [136].

Die Befragung ergab eine starke Schwankungsbreite der Antworten. Von weniger als 20% bis mehr als 60% bei jeweils nahezu einem Viertel der befragten Ärzte, die Antibiotika verordnen, zeigt die entsprechende **Unsicherheit hinsichtlich der Gabe von Antibiotika** bei AOM.

Insofern wäre eine Leitlinien-konforme Antwort, dass bei Kindern unter einem Lebensalter von 24 Monate in $\geq 60\%$ ein Antibiotikum verordnet wird. Hingegen sollten nicht mehr als 40% der Kinder > 24 Monate bei AOM ein Antibiotikum erhalten.

Wahrscheinlich lässt sich hierdurch die große Spannbreite der antibiotischen Therapie erklären. Hinzu kommt eine gewisse Unschärfe in den Kriterien (z.B. „starke Schmerzen“ als Indikation für eine Antibiotikatherapie)

Dies bedeutet, dass insbesondere bei Kindern < 24 Monaten eine differenziertere Vermittlung der DGPI-Leitlinien für Pädiater und Allgemeinmediziner sinnvoll erscheint und man sich hierauf speziell fokussieren sollte. Unter Umständen sind die von der DGPI und anderen Fachgesellschaften vorgegebenen Indikationen auch zu offensiv und der Anteil der Säuglinge und Kleinkinder unter 24 Monaten mit AOM, die tatsächlich eine Antibiotikatherapie benötigen, ist niedriger als angenommen.

Deniz et al.[137] befassten sich mit der Auswirkung von Leitlinien für die Behandlung der AOM auf die ärztliche Antibiotika- und Analgesie-Verordnung in einem systematischen Review. Hierzu wurden 7 Studien in unterschiedlichen Ländern (Frankreich, Italien, Spanien, Schweden, England und USA) als Grundlage verwendet. Als einer der wesentlichen Gründe für die unzureichende Berücksichtigung von Leitlinien zur Behandlung der akuten Otitis media wird die Sorge der behandelnden Ärzte vor ernsthaften Komplikationen und die elterliche Forderung, Antibiotika zu verschreiben, angegeben. In der täglichen Praxis werden nach dieser Studie Antibiotika für Kinder mit AOM von

bis zu 50% der Ärzte in den Niederlanden und bis zu 80% der Ärzte in den USA verordnet. Im Gegensatz dazu werden zu selten Analgetika zur symptomatischen Behandlung verschrieben. Die Antibiotika-Verschreibungsrate bei AOM wurde in den oben genannten Ländern durch die Publikation nationaler Leitlinien der Fachgesellschaften maximal um 12% reduziert (schwierige Kausalität da etliche Confounder; eher zeitliche Assoziation) und die Verordnungsrate von Analgetika lediglich um 10% erhöht. Hingegen konnte durch Leitlinien eine höhere Qualität der Verordnung in Hinblick auf das Antibiotikum der ersten Wahl (Amoxicillin) mit einem Anstieg um bis zu 58% erreicht werden. Die zu frühe Verordnung von Antibiotika mit unnötig breitem Wirkspektrum (z.B. von Coamoxiclav oder einem Cephalosporin der Gruppe II) ist bei AOM ein Kriterium für eine nicht angemessene Antibiotikatherapie. Die Autoren schlussfolgern [112, 138], dass zielgerichtete Leitlinien und deren aktive Kommunikation einen stärkeren Einfluss auf die Antibiotika-Verordnungstherapie haben als eine lediglich passive Dissemination im Sinne einer unkomplizierten Verfügbarkeit (z.B. im Internet). Als wichtiges Motiv für die nicht leitlinienkonforme Verordnung von Antibiotika wurde wiederum die Sorge vor seltenen, aber schwerwiegenden Komplikationen bei Verzicht auf Verschreibung von Antibiotika angesehen. Makrolide sollten bei AOM möglichst nicht eingesetzt werden [131, 139, 140] ; sie haben den erheblichen Nachteil, dass sie den Selektionsdruck auf Makrolid-resistente Pneumokokken erhöhen [76, 141]

6.2.5.2. Verordnung bei Tonsillopharyngitis

Die DGPI-Empfehlung 2018 verknüpft die Antibiotika-Therapie mit dem diagnostischen Nachweis von GAS (Gruppe A-Streptokokken, Antigen test oder Kultur). Insofern muss grundsätzlich zwischen einer Tonsillopharyngitis ohne GAS Nachweis und einer Tonsillopharyngitis unterschieden werden, die wahrscheinlich durch GAS verursacht wird (max. 40% aller Tonsillopharyngitiden im Kindesalter, ab einem Alter von mind. 3 Jahren). Bei Nachweis β -hämolisierender Streptokokken der Gruppe A ist bei Patienten mit einem McIsaac Score ≥ 3 (erhöhte Prätestwahrscheinlichkeit) die Indikation zu einer antibiotischen Behandlung mit Penicillin gegeben. Dies wird begründet mit einer verkürzten Dauer der Kontagiosität und einer um etwa 24 Stunden verkürzten Symptombdauer [75, 142].

Nach heutigem Verständnis muss nicht jede Episode einer GAS Tonsillopharyngitis mit Antibiotika behandelt werden; bei milder Klinik kann eine symptomatische Therapie ausreichend sein. Patienten, die wegen einer Tonsillopharyngitis zum Arzt gehen, wünschen in erster Linie eine effektive Behandlung ihrer Halsschmerzen [143]. Das früher zutreffende Argument, dass die antibiotische Therapie zwingend erforderlich sei, da sie Folgekrankheiten wie das rheumatische Fieber oder die Poststreptokokken-Glomerulonephritis verhindere, trifft heute epidemiologisch nicht mehr zu. Die Untersuchung auf GAS und die „obligate“ anschließende Antibiotikatherapie, die wahrscheinlich auch einige GAS Carrier mit viraler Tonsillopharyngitis einschließt, trägt zu einer Medikalisierung

des Symptoms Halsschmerzen bei, das zu einem erheblichen Teil auch ambulant ohne Arztkontakt ausheilt [144].

Zur Antibiotikatherapie bei akuter Tonsillopharyngitis heißt es in der Konsensus Leitlinie [14]

„In den allermeisten Fällen ist keine antibiotische Therapie erforderlich. Bei McIsaac Score ≥ 3 und kulturellem Nachweis von GAS oder Nachweis des GAS-Antigens im Schnelltest: Mittel der ersten Wahl: Penicillin V 100.000 IE (= 60mg)/kg KG und Tag über 7 Tage in 2 bis 3 Einzelgaben (maximal 2 Mega) oder Phenoxyethylpenicillin-Benzathin (50.000 IE/kg KG/pro Tag in 2 ED). Therapiedauer: 7 Tage.“

Das Thema Tonsillopharyngitis wurde in der hier vorgestellten Befragung an mehreren Stellen aufgegriffen. Auf die Bedeutung der POC-Diagnostik und den ambivalenten Einfluss des Strep-A Antigentestes bei Saust et al. wurde oben bereits verwiesen [110]. Die bei Lemienge et al.[107] und Verbakel et al.[145] (ERNIE 2 Studie, Flandern) zugrunde liegenden belgischen Leitlinien empfehlen keine Antigenteste zur Erhöhung der Spezifität bei der Antibiotikatherapie der Tonsillopharyngitis, sondern machen den Schweregrad zum Ausschlag gebenden Kriterium („appearing seriously ill or less eating/drinking“). Im Gegensatz dazu empfehlen sowohl die U.S.-amerikanischen Leitlinien [146] als auch die französischen Leitlinien / öffentlichen Kampagnen den Nachweis von GAS vor Beginn einer gezielten Antibiotikatherapie. In einer 2014 publizierten Metanalyse kamen Lean et al. [147] zu dem Ergebnis, dass die mittlere Sensitivität und Spezifität der verfügbaren schnellen GAS-Antigenteste mit 86% und 96% geeignet sind, die Entscheidung für oder gegen eine Antibiotikatherapie bei Tonsillopharyngitis zu unterstützen.

Da GAS nach wie vor weltweit Penicillin-sensibel sind, ist Penicillin das Mittel der ersten und Amoxicillin (1-2 Gaben/Tag) das Mittel der zweiten Wahl [148]. Insofern wunderte es nicht, dass in Studien, die sich mit dem primären Einsatz von Breitspektrum Antibiotika bei Kindern im ambulanten Setting auseinandersetzen, die Tonsillopharyngitis als Referenz für den Einsatz von Antibiotika mit schmalen Wirkspektrum verwenden [138]. Breitspektrumantibiotika (Coamoxiclav, Cephalosporine, Makrolide) zeigen in großen Registerstudien bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter keinen Vorteil [103]. Die in den USA weit verbreitete Einsatz von Cefdinir (einem Oralcephalosporin der Gruppe III) geht auf vergleichende Studien zurück, in denen die mikrobiologische Erradikationsrate von GAS in der Cefdinir Gruppe nach 5-9 Tagen höher war [149]. In der Cefdinir-Gruppe trat häufiger eine Antibiotika-assoziierte Diarrhoe auf.

Williams et al. (Cardiff, Wales, UK) untersuchten [150] die Qualität der Antibiotikaverordnung bei 338 Kindern mit Tonsillopharyngitis und verglichen dabei bestimmte Qualitätsindikatoren mit denen des European Surveillance of Antibiotic Consumption Konsortiums (ESAC) [151]. Im untersuchten Kollektiv war die Rate antibiotisch behandelte Kinder mit 71,6% sehr hoch (ESAC Ziel: 20%) und

nur 68,6% erhielten das von der ESAC als 1. Wahl ausgewiesene Penicillin V (ESAC Ziel: 80-100%).

6.2.5.3. Akute zervikale Lymphknotenschwellung

Reaktive zervikale Lymphdrüsenvergrößerungen sind im Kindesalter ein sehr häufiges Begleitsymptom bei Atemwegsinfektionen oder treten als eigenständige Infektionsentität auf (ggfls. auch mit Komplikationen, wie z.B. einer Abszedierung oder Fistelbildung, v.a. bei Infektionen durch Nicht-tuberkulöse Mykobakterien). In den meisten Fällen heilen reaktive zervikale Lymphknotenschwellungen spontan, der Verlauf ist somit selbstlimitierend [75].

Häufigste Ursache der akut einseitigen Lymphadenitis colli ist eine Infektion durch pyogene Bakterien wie *S. aureus*, GAS (*Streptococcus pyogenes*) oder Anaerobier der Mundflora (z.B. *Fusobacterium nucleatum*). Im Gegensatz hierzu werden reaktive bilaterale Lymphadenitiden des Halses (oder auch generalisierte reaktive Lymphadenitiden) meist durch virale Infektionen verursacht.

Die DGPI-Leitlinie differenziert zwischen der

- unilaterale Lymphadenitis colli und
- der akuten bilateralen Lymphadenitis.

Bei der **akuten pyogenen unilaterale Lymphadenitis colli** sollte eine **antibiotische Therapie** erwogen werden, deren Wirkspektrum Staphylokokken und Streptokokken einschließt (z. B. Amoxicillin plus Clavulansäure, Sultamicillin oder Cephaclo / Cefadroxil). Die Therapiedauer sollte 7 Tage betragen.

Für die akute bilaterale Lymphadenitis, die in den meisten Fällen viral bedingt ist, entfällt hingegen in der Regel eine spezifische antimikrobielle Therapie.

Die akute zervikale Lymphknotenschwellung mit Fieber ist nach Simon und Huppertz nicht Gegenstand der Konsensus Leitlinie zu den Atemwegsinfektionen im Kindesalter, jedoch handelt es sich um eine in der Praxis häufige Behandlungssituation [19].

Reaktive Lymphknotenschwellungen mit Fieber kommen hiernach sowohl bei viralen, als auch bei bakteriellen Infektionen und auch beim Kawasaki Syndrom vor. Bei Atemwegsinfektionen im Kleinkindesalter sind nach Elling et al. oft die submandibulären und tiefen zervikalen Lymphknoten vergrößert [152]. Eine Vergrößerung supraclaviculärer Lymphknoten ist auch im Kindesalter ein Warnzeichen in Richtung eines Malignoms (AWMF 025/020).[153] In diesem Lebensalter sind Lymphadenopathien durch Nicht-tuberkulöse, atypische Mykobakterien (NTM) eine wichtige Differenzial-

diagnose, insbesondere, wenn die Anamnese schon mehrere Wochen geht, eine einseitige zervikale, submandibuläre oder präaurikuläre palpatorisch relativ derbe Lymphknotenschwellung mit violett-roter Verfärbung der Haut vorliegt .

Bei ausgeprägten Befunden wird der behandelnde Kinderarzt neben einer Sonographie (Lymphknotentextur erhalten? Hinweise auf Einschmelzung?) auch eine Laboruntersuchung veranlassen. Allerdings ist die Anamnese (plötzlicher oder protrahierter Beginn? weitere Allgemeinsymptome?) und der körperliche Untersuchungsbefund (generalisierte Lymphadenopathien? Tonsillopharyngitis? Hepatosplenomegalie? Exanthem? Blässe? Blutungszeichen?) zielführend. Für einen antibiotischen Behandlungsversuch sprechen: Akuter Beginn, submandibuläre. / zervikale LK vergrößert und schmerzhaft bei Palpation, Fieber, vorausgegangene oder noch bestehende Atemwegsinfektion und keine anamnestischen oder klinischen Zeichen, die auf eine Virusinfektion oder eine NTM-Infektion hindeuten.

Insgesamt ist bei weniger als 40% aller zervikalen Lymphadenopathien mit Fieber ein Therapieversuch mit Antibiotika gerechtfertigt. Die Ergebnisse der hier vorgestellten Befragung zeigen, dass 70% Allgemeinmediziner in weniger als 20% Antibiotika verordnen, wohingegen > 50% der Pädiater von 20% bis mehr als 60% Antibiotika verordnen. Dieser Unterschied ist signifikant.

Unter Zugrundelegung der DGPI-Leitlinie 2018 sollte bei **einseitiger Lymphadenitis colli** in jedem Fall **eine Antibiotika-Therapie** erwogen werden. Das Wirkspektrum sollte auch *S. aureus* einschließen (z.B. Sultamicillin, Coamoxiclav, Cotrimoxazol, bei Kindern ab einem Alter von 8 Jahren auch Doxycyclin).

6.2.5.4. Akute Bronchitis beim Schulkind

Die akute Bronchitis wird entsprechend dem DGPI-Handbuch (2018) unterteilt in

- die akute banale Bronchitis,
- die komplizierte Bronchitis (mehr als 7 Tage ohne Besserung),
- die obstruktive Bronchitis am häufigsten bei Säuglingen und Kleinkindern,
- die rezidivierende Bronchitis und
- die chronische (± suppurative) Bronchitis (mit einer Dauer von mehr als drei Monaten).

Die akute unkomplizierte Bronchitis wird fast ausschließlich durch Viren verursacht, am häufigsten durch RS-, Rhino-, Parainfluenza-, Influenza-, Adeno- und humane Metapneumoviren. Generell gilt, dass eine antibiotische Behandlung nur selten (in < 10%) indiziert ist. Dies gilt auch für die

obstruktive und die rezidivierende Bronchitis. Seltene Sonderformen, wie die chronisch suppurative (auch: protrahierte bakterielle) Bronchitis im Kindesalter werden hier nicht besprochen [60].

Bei ansonsten gesunden Kindern kann eine Antibiotikatherapie der akuten Bronchitis erwogen werden [19, 139]:

- anhaltendes Fieber > 39°C über mehr als 3 Tage,
- zweizeitig auftretendes Fieber (erneuter Fieberanstieg nach Entfieberung über mehr als 24 Stunden) und erhöhte Entzündungszeichen.

Mittel der ersten Wahl ist Amoxicillin mit einer Therapiedauer von 5 Tagen [14]. Hingegen ist die obstruktive Bronchitis beim Kleinkind nahezu immer eine durch Viren oder atypische Erreger (*Mycoplasmen*, *Chlamydien*) hervorgerufene Erkrankung, die in der Regel ohne Antibiotika mit symptomatischer Behandlung selbstlimitierend verläuft.

Das Symptom Husten kann bei einer akuten Bronchitis durchaus bis zu 14 Tage anhalten [75, 128].

Als Ergebnis des hier vorgestellten Surveys kann festgestellt werden, dass die große Mehrheit beider Facharztgruppen (> 80%) nach eigenen Angaben bei einem Schulkind nur selten Antibiotika einsetzt (< 20%). Dies steht durchaus in Einklang mit den DGPI-Empfehlungen. Tatsächlich widerspricht dieses günstige Ergebnis den Befunden vieler anderer Studien, in den die akute Bronchitis als eine Erkrankung identifiziert wird, bei der zu häufig und zu ungezielt Antibiotika verordnet werden. Dies gilt auch für Studien aus Ländern mit niedriger Antibiotikaverschreibungsdichte [86, 87, 102, 154].

Bei Kindern mit hohem Fieber und Dyspnoe ist die Abgrenzung zur ambulant erworbenen Pneumonie ohne ein Röntgenbild mitunter nicht sicher möglich. Bei einem gestressten (weinenden) und dehydrierten Kleinkind kann die auskultatorische Unterscheidung zwischen mittelblasigen (Bronchitis) und feinblasigen Rasselgeräuschen (Pneumonie) (nach Rücksprache mit Prof. Simon) schwierig sein bzw. viel pädiatrische Erfahrung erfordern.

Die Bronchitis (im Sinne des ABS gegenüber Patienten und Eltern am besten zu beschreiben als „Erkältung der Bronchien“) [155] ist ein klassisches Beispiel für die Problematik der diagnostischen Unsicherheit (viral oder bakteriell?). Vor allem Kinder mit intermediärem Krankheitsschwergrad stellen die Ärzte vor besondere Herausforderungen [53]. Bei einem „happy wheezer“ mit Fieber aber gutem Allgemeinzustand und ausreichender Trinkmenge / Diurese ist die Entscheidung gegen ein Antibiotikum leicht. Bei einem dyspnoeischen Kleinkind mit grenzwertiger Sauerstoffsättigung, hohem Fieber und unzureichender Flüssigkeitsaufnahme ist die Entscheidung für ein Antibiotikum (ggfls. auch für eine stationäre Einweisung) ebenfalls einfach. Hingegen stellen sich die Ärzte bei Kindern mit mittlerem Schweregrad die Frage, ob sich der Zustand des Kindes nicht doch

in den nächsten Tagen gravierend verschlechtert oder sich eine Pneumonie entwickelt. Einige Ärzte tendieren dann zu einer Antibiotikaverordnung „nur zur Sicherheit“ [49], v.a. wenn das Wochenende oder ein Feiertag vor der Tür steht.

Hier spielen im Vergleich von ambulant tätigen Medizinerinnen verschiedener europäischer Länder offensichtlich auch kulturelle Aspekte eine Rolle [119](z.B. der persönliche Umgang mit einem der Medizin inhärenten „Restrisiko“ seltener Komplikationen) [79]. Die Vermeidung von Unsicherheit (uncertainty avoidance) ist eine Hauptdeterminante im Modell kultureller Dimensionen nach Hofstede [156]. Die Dimension der Machtdistanz (power distance) spielt eher in der Kommunikation mit den Eltern / Patienten eine Rolle: wird die Entscheidung des Arztes für oder gegen eine antibiotische Behandlung akzeptiert (hinterfragt), wird der Arzt als kompetent wahrgenommen oder möchten die Eltern am Entscheidungsprozess erheblich beteiligt werden und verabreichen ein verordnetes Antibiotikum nicht oder nicht genau, wie verordnet?

6.2.5.5. Obstruktive Bronchitis beim Schulkind

Die obstruktive Bronchitis beim Schulkind kann durch Infektionen der Atemwege getriggert sein, meist handelt es sich dabei jedoch um Virusinfektionen (insbesondere durch Rhinoviren). Insofern besteht hier in der Regel keine Indikation für eine Antibiotikatherapie.

Die Antworten auf den Survey spiegeln dies wider, wonach mehr als 65% der Allgemeinmediziner und mehr als 85% bei Kinder- und Jugendärzten bei dieser Indikation in weniger als 20% ein Antibiotikum verabreichen. Der Anteil der Allgemeinmediziner, die hier ein Antibiotikum in mehr als 20% der Fälle empfehlen, ist signifikant höher. Hier zeigt sich, dass Leitlinien zur Behandlung pädiatrisch-infektiologischer Krankheitsbilder auch in anderen Berufsgruppen verbreitet und wahrgenommen werden müssen. Nur 45% aller Verordnungen von Antibiotika bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter stammen von Kinder- und Jugendmedizinerinnen [20]. In einer aktuellen Studie aus U.S.-amerikanischen Notfallambulanzen sind es sogar nur 14% [140].

6.2.5.6. Bronchiolitis beim Säugling

Die Bronchiolitis ist eine Infektionserkrankung der Bronchioli und Bronchioli terminales bei Säuglingen. Im Verlauf einer unkomplizierten oberen Atemwegsinfektion kann es zu einer deutlichen Verschlechterung des Allgemeinzustandes kommen [75].

Wichtiger Erreger dieses häufigen Krankheitsbildes sind das Respiratory Syncytial Virus (RSV), deutlich seltener werden andere Atemwegsviren (Humanes Metapneumovirus und weitere) gefunden. Durch die entzündliche Schwellung der Schleimhaut, im Verlauf auch durch deren Ablösung (Zelldetritus) mit mechanischem Verschluss oder Einengung der Bronchioli kommt es klinisch zu Tachydyspnoe, verlängertem Expirium, Sauerstoffbedarf und einem anfallsartigen, wenig effektiven Husten (DD Pertussis [157]). In den besonders ausgeprägten Fällen ist die Lunge still (maximal

gebläht) und der Allgemeinzustand des Kindes stark reduziert bis kritisch. Die Therapie ist symptomatisch (bis zur Atemuntersützung mit Sauerstoff, Continuous positive airway pressure / high flow canula Ventilation oder invasiver Beatmung) [158, 159]. Antibiotika werden nur bei begründetem Verdacht auf eine bakterielle Superinfektion verabreicht, die auch bei stationär behandelten Kindern selten auftritt. Selbstverständlich werden Säuglinge mit Bronchiolitis, die einer intensivmedizinischen Behandlung bedürfen [160] und im Röntgenbild Anzeichen einer Pneumonie haben, antibiotisch behandelt [161].

Der Survey ergibt hierbei einen deutlichen Unterschied zwischen Allgemeinmedizinern und Kinder- und Jugendmedizinern. Kinder- und Jugendmediziner verordnen bei diesem Krankheitsbild in 83% nur selten (<20%) Antibiotika. Bei den Allgemeinmedizinern sind dies nur 38%. Dieser signifikante Unterschied kann darauf hindeuten, dass dieses spezifische Krankheitsbild im Säuglingsalter bei Allgemeinmedizinern weniger bekannt ist. In der internationalen Literatur zum Einsatz von Antibiotika bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter, wird oft nicht zwischen der Bronchitis und einer Bronchiolitis differenziert.

6.2.5.7. Akute Sinusitis

Die akute Sinusitis ist beim Kleinkind im Unterschied zur akuten Otitis media selten und eher eine Krankheit von Schulkindern, Jugendlichen und Erwachsenen [162, 163]. Neben viralen Atemwegsinfektionen sind Allergien die wichtigsten prädisponierenden Faktoren für eine akute Sinusitis.

Hinsichtlich der Therapie ist nach DGPI-Handbuch (2018) die hohe Spontanheilungsrate der akuten Sinusitis von bis zu 80% zu bedenken. Insofern ist in den meisten Fällen der akuten Sinusitis im Kindesalter ein zuwartende Behandlungsstrategie mit symptomatischer Therapie (z.B. Ibuprofen, Fluticason Nasenspray) erste Wahl. Auch die verzögerte Antibiotikaverordnung kann hier sinnvoll eingesetzt werden [16, 135].

Von vier randomisierten, Placebo-kontrollierten Studien, die im DGPI-Handbuch genannt werden, zeigte die Gruppe mit hoch dosiertem Amoxicillin/Clavulansäure einen geringen Effekt auf die Abnahme der Symptombdauer [164]. Coamoxiclav (im Verhältnis 7:1) wurde hier eingesetzt, um Betalaktamase-bildende *H. influenzae* effektiv zu behandeln; tatsächlich sind weniger als 20% der *H. influenzae* bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter in Deutschland Betalaktamase-Bildner. Die Anzahl Kinder, die mit Antibiotika behandelt werden mussten, um bei einem Kind einen signifikanten Nutzen zu beobachten, liegt bei 8 (zwischen 3 und 16). Darüber hinaus zeigten mit Antibiotika (v.a. mit Coamoxiclav) behandelte Kinder häufig gastrointestinale Nebenwirkungen (Bauchschmerzen, Übelkeit, Durchfall). U.S. amerikanische Studien mit Coamoxiclav haben in den USA [103, 138, 140] und möglicherweise auch in Deutschland [6, 23, 25] einen zu häufigen Einsatz von Breitspektrumantibiotika bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter nach sich gezogen.

Eine Antibiotika-Therapie bei akuter Sinusitis wird nach DGPI Handbuch nur dann empfohlen [19], wenn folgende Manifestationsformen vorliegen

- persistierenden Symptome über mehr als 10 Tage trotz symptomatischer Therapie
- sehr schwerwiegende Symptome (hohes Fieber, reduzierter Allgemeinzustand, starke Schmerzen)
- zweigipfliger Verlauf (erneute Symptomverschlechterung und Fieber nach zwischenzeitlicher Besserung)
- Fieber $\geq 39^{\circ}\text{C}$ plus eitriger Rhinitis über mehr als drei Tage.

Hinweise auf lokale (per continuitatem) ausgelöste Komplikationen (periorbitale Cellulitis, Orbitalphlegmone, Hirnabszess) führen nahezu immer zu einer stationären Einweisung.

Als Mittel der Wahl wird Amoxicillin empfohlen [19]. Interessanterweise wird in einem aktuellen Beitrag von Wald et al. die bis dato gültige hohe Amoxicillindosis (90 mg/kg/Tag; Hintergrund: erhöhter Anteil an Penicillin-intermediär sensiblen Pneumokokken) aus U.S.-amerikanischen Leitlinien infrage gestellt [165]. Hintergrund ist die hohe Durchimpfungsrate gegen Pneumokokken mit der 13-valenten Konjugatvakzine. Hierdurch kommt es bei der AOM und bei der akuten Sinusitis zu einer Verschiebung der häufigsten Erreger in Richtung nicht-typisierbarer *H. influenzae* und *M. catarrhalis*, [166, 167] deutlich seltener auch GAS.

Insgesamt ist eine Antibiotikatherapie bei weniger als 20% der akuten Rhinosinusitiden im Kindesalter erforderlich. Demgegenüber lag in einer U.S.-amerikanischen Studie von 2011 [168] (retrospektive Auswertung von 538 Fällen) die Rate der mit Antibiotika behandelten Kinder bei 82%. Immerhin kam es im Beobachtungszeitraum (1998-2007) zu einem Anstieg des Anteils von Amoxicillin an allen Verordnungen von 19% auf 58% (anstelle von Cephalosporinen der Gruppe II oder III, Coamoxiclav und Makroliden). Pädiater verordneten zu einem höheren Anteil Amoxicillin als Allgemeinmediziner. Die Anzahl der ambulanten Konsultationen aufgrund einer akuten Sinusitis im Kindes- und Jugendalter wurde nach den Ergebnissen dieser Studie durch die Einführung der Konjugat-Impfstoffe gegen Pneumokokken (PCV7, PCV10) nicht signifikant reduziert.

Die Betrachtung der Ergebnisse des hier dargestellten Surveys zeigt, dass sich auch hier ein – allerdings gegenläufiger – statistisch signifikanter Unterschied zwischen Allgemeinmedizinern und Kinder- und Jugendärzten ergibt, Demnach verordnen Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin statistisch signifikant häufiger (und insgesamt wahrscheinlich zu häufig) Antibiotika bei akuter Sinusitis.

6.2.5.8. Asthma-Exazerbation beim Schulkind

Hier gelten die gleichen Grundüberlegungen wie bei der akuten obstruktiven Bronchitis im Schulalter; eine Infekt-getriggerte Asthma-Exazerbation wird in der Regel nicht mit Antibiotika behandelt [19, 169, 170]. Allerdings erhält jedes 6. Kind, das in U.S.-amerikanischen Notfallambulanzen behandelt wird, ein Antibiotikum [171]. Insofern gibt es hier einen Ansatzpunkt für Antibiotic stewardship im ambulanten Setting [172]. Nicht zu verwechseln ist diese Behandlungssituation mit der chronisch suppurativen Bronchitis des Kleinkindesalters, bei der eine anhaltende bakterielle Entzündung die Bronchitis in Gang hält [173].

Mehr als 50% der an diesem Survey teilnehmenden Allgemeinmediziner und mehr als 65% der Kinder- und Jugendmediziner setzen Antibiotika in dieser Situation sehr zurückhaltend ein (< 20%). Der Anteil von Allgemeinmedizinern, der hier in mehr als 20% der Fälle Antibiotika einsetzen, ist signifikant höher (47,8 vs. 32,6%). Möglicherweise wird dieses Ungleichgewicht durch Analogieschlüsse der Allgemeinmediziner zur Behandlung von erwachsenen Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) beeinflusst.

6.2.6. Möglicher Nutzen einer Point of Care-Testung des C-reaktiven Proteins (POC-CRP)

In einer Stellungnahme der DGPI zu einer Anfrage des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte zum POC-CRP vom 07.10.2016 wird folgende Einschätzung vertreten:

„Primär gibt es drei Behandlungssituationen, in denen das POC-CRP hilfreich sein könnte:

1. Der Kinder- und Jugendmediziner ist sich nicht sicher, ob er ein Antibiotikum verordnen soll. Die Anamnese, die Symptome und das Ergebnis einer sorgfältigen klinischen Untersuchung des Kindes lassen keine sichere Unterscheidung zwischen einer viralen und einer bakteriellen Atemwegsinfektion zu (ca. 10% aller Konsultationen). Ein negatives CRP unterstützt die Entscheidung gegen eine Antibiotikaverordnung und verhindert Verordnungen "nur zur Sicherheit" Unabhängig davon ist zu berücksichtigen, dass z.B. eine bakterielle Otitis media auch bei negativem CR p-Wert vorliegen kann.

2. Der Kinder- und Jugendmediziner möchte kein Antibiotikum verschreiben, die Eltern des Kindes sind jedoch sehr unsicher und verängstigt und drängen in Richtung eines Antibiotikums.. Entscheidend ist hier jedoch nicht der CRP-Wert, sondern die primäre Einschätzung und Überzeugung des Kinderarztes aufgrund der klinischen Untersuchung.

3. Der Kinder- und Jugendmediziner entscheidet sich für ein Antibiotikum, ist jedoch nicht sicher, ob bei diesem Kind bereits Komplikationen vorliegen oder ein schwerwiegender Verlauf der Erkrankung wahrscheinlich und deshalb eine Krankenhauseinweisung erforderlich ist. Der CR p-Wert kann, muss aber nicht mit dem Risiko für eine Komplikation oder Krankenhausaufnahme korrelieren: auch hier ist die klinische Einschätzung des Kinderarztes von entscheidender Bedeutung und die Fähigkeit eines Kindes Antibiotika zu sich zunehmen bzw. über den Gastrointestinaltrakt aufzunehmen, von wichtigerer Bedeutung als der CRP-Wert.

Der CR p-Wert kann in einzelnen klinischen Situationen den Kinderarzt in seiner Entscheidung zur weiteren Diagnostik, Therapie oder Krankenhauseinweisung unterstützen. Gut wissenschaftlich

belegt ist, dass die Analyse des CrP-Wertes bei Kindern nützlich sein kann, um eine schwere bakterielle Infektion auszuschließen (negatives CrP) bzw. wahrscheinlicher zu machen (sehr hohes CrP) (Zitate der 3 Studien).

Primär entscheidend ist jedoch die klinische Einschätzung für die ärztliche Entscheidung für oder gegen Antibiotika. Für eine Einführung des POC-CRP in die Routinediagnostik bei Kindern mit fieberhaften Atemwegsinfektionen sind weitere Studien notwendig.“

Abele-Horn et al. führen in ihrer Checkliste zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika im ambulanten Bereich u. a. die Verwendung von Entscheidungshilfen wie Scores und POC-Teste auf. Hintergrund ihrer Empfehlung ist, mit richtig angewendeten Schnelltests (Point-of-care-Testing) die Antibiotika-Therapie zu verkürzen oder ganz auf sie verzichten zu können [5].

Aus diesem Grunde empfehlen sie insbesondere für niedergelassene Ärzte, unbedingt beschleunigte Untersuchungsverfahren für die Diagnostik von Infektionskrankheiten zu nutzen. Dazu gehören entsprechend ihrer Empfehlung in jedem Fall Point-of-care-Testing, wie die rasche Bestimmung des C-reaktiven Proteins (CRP-Wert) als einen Parameter, der für die Unterscheidung viraler und bakterieller Infektionen hilfreich sein kann oder z. B. der Centor-Score und McIsaac-Score. Sie weisen darauf hin, dass in einer Studie an 431 Patienten mit Infektionen der unteren Atemwege mit bzw. ohne CRP-Test 31% bzw. 53% Antibiotika erhielten, wohingegen der klinische Verlauf trotz der deutlichen Unterschiede in der Häufigkeit der Antibiotika-Gabe in beiden Gruppen gleich war. Diese Ergebnisse sind jedoch nicht auf Atemwegsinfektionen im Kindesalter übertragbar. Was bislang mit einiger Sicherheit bestätigt werden konnte, ist, dass

- bei einem CRP Wert < 5 mg/L (= Normalwert) und dem Fehlen bestimmter klinischer Warnzeichen schwerwiegende Komplikationen im Rahmen einer Atemwegsinfektion bei Kindern unwahrscheinlich sind und [106]
- die Durchführung einer POC-CRP Testung bei allen Kindern mit fieberhaften Atemwegsinfektionen in 80% der Fälle keine klinisch relevanten Konsequenzen hat [174]
- erhöhte CRP-Werte (> 40 mg/L) die Wahrscheinlichkeit einer antibiotischen Therapie ebenfalls erhöhen, ohne dass es einen gesicherten Cut-off zur Differenzierung bakterieller von viralen Atemwegsinfektionen gäbe [108]
- normale CRP Werte die Ärzte dabei unterstützen können, gegen die Verordnung eines Antibiotikums zu argumentieren [107]

Trotz der Empfehlungen von Abele-Horn et al. [5]. geben mehr als 75% der Allgemeinmediziner in diesem Survey an, kein POC-CRP zu nutzen, während das POC-CRP bei Kinder- und Jugendmedizinern anscheinend zunehmend eingesetzt wird. Entsprechend befürworten Kinder- und Jugendmediziner auch mehrheitlich eine angemessene Entgeltlösung für den mit dem POC-CRP verbundenen Kostenmehraufwand (81% vs. 65%; $p < 0,001$).

6.2.7. Verzögerte Antibiotika-Verordnung und Antibiotika-Verordnung im ärztlichen Notdienst

Die verzögerte Antibiotika-Verordnung gilt als mögliche Strategie zur Reduktion des Antibiotika-Verbrauchs [16, 134, 135]. Eine verzögerte Antibiotikaverordnung kann zwei Strategien beinhalten

- Zuwarten und Beobachten („wait and observe“ bzw. „watchful waiting“) Unter einer symptomatischen Therapie (!) wird das Kind von den Eltern sorgfältig beobachtet, eine klinische Kontrolle nach 48 h oder zumindest eine telefonische Rücksprache ist erforderlich. Wenn sich der Zustand des Kindes nicht bessert oder verschlechtert, wird ein Antibiotikum verordnet.
- Ein Rezept mitgeben, das nur bei ausbleibender Besserung eingelöst wird. Als Risiko wird gesehen, dass die Eltern ‚horten‘ das Antibiotikum, nehmen es selbst oder geben es ihrem Kind ohne einen erneuten Arztbesuch, wenn sie glauben, es sei indiziert.

Nach der Konsensusleitlinie (2017) der pädiatrischen Fachgesellschaften zur Antibiotikatherapie von Atemwegsinfektionen (ausgenommen: ambulant erworbene Pneumonie) ist die verzögerte Antibiotikatherapie eine effektive Strategie zur Vermeidung von Antibiotika, v.a. bei der AOM (Alter > 24 Monate) und bei der Sinusitis [19]. Nach den Ergebnissen des hier vorgestellten Surveys wird diese Strategie zur Antibiotika-Vermeidung von den teilnehmenden Ärzten häufig eingesetzt (bei beiden mehr als 75%, stat. signifikant häufiger bei den Allgemeinmedizinern).

Im Kontrast dazu gaben in der Befragung von deutschen Allgemeinmedizinern durch Salm et al.[89], 99% der 340 Teilnehmenden an, das Konzept der verzögerten Antibiotika-Verordnung zu kennen aber nur 29% bestätigten, es häufig oder sehr häufig einzusetzen.

An einer Umfrage unter Allgemeinmedizinern zur verzögerten Antibiotikaverordnung bei Kindern mit Atemwegsinfektion in Dänemark [135] nahmen insgesamt 574 Ärzte teil. Nur 7% gaben an, die verzögerte Verordnung häufig anzuwenden, obwohl 46% der Meinung waren, dass die verzögerte Antibiotikaverordnung den Antibiotikaverbrauch insgesamt senken könne. Dieses (inzwischen in Metanalysen gesicherte) [16] Wissen korrelierte invers mit der Berufserfahrung (Ärzte mit 25 oder mehr Jahren Berufserfahrung waren seltener dieser Auffassung). Bei Grossman et al.[51] gaben 76% der teilnehmenden Ärzte (vorwiegend Pädiater) an, diese Strategie zu kennen und 65% setzen sie regelmäßig ein.

In einer aktuellen Studie mit General Practitioners aus Irland [175] wurden in der Regelversorgung und im Notdienst (daytime services vs. out-of-hour settings) einem sehr hohen Anteil aller Säuglinge und Kleinkinder mit oberen Atemwegsinfektionen Antibiotika verschrieben (z.B. 49,5% in 2017). Davon waren 60% Sofortverordnungen und 40% verzögerte Verordnungen. Tatsächlich war in den out-of-hour settings (ärztlicher Notdienst) die Wahrscheinlichkeit einer Antibiotika-Verordnung signifikant erhöht (odds ratio 1,42; CI 95% 1,09-1,86, p = 0,01). Im ärztlichen Notdienst lag

bei der Auswahl des Antibiotikums die Compliance mit den Leitlinien der Fachgesellschaften bei 64% für die Sofortverordnung und bei 71% für die verzögerte Verordnung. In der Regelversorgung (tagsüber) lagen diese Werte bei 63% und 77% (kein signifikanter Unterschied).

Diese Problematik (mehr und möglicherweise qualitativ schlechtere Antibiotika-Verordnungen im ärztlichen Notdienst) wurde in dem hier vorgestellten Survey nicht dezidiert abgefragt. Die Ergebnisse aus anderen Studien hierzu sind uneinheitlich. Bei Poole et al.[140] (Emergency Departments in den USA) ist im Notdienst eher die Frage, ob das Kind in einer pädiatrischen oder einer anderen Notfallambulanz vorgestellt wird (wenige Antibiotika-Verordnungen bei den Pädiatern). In einer Studie aus den Niederlanden [176] fanden die Autoren heraus, dass nur 6% der Antibiotika-Verordnungen aus dem ärztlichen Notdienst stammen und das sich (bei insgesamt vergleichbarer Compliance mit den Leitlinien) eine höhere Verordnungsrate im Notdienst eher daraus ergab, dass die Patienten akuter/schwerer erkrankt waren (Beispiel AOM). Williams et al. befragten 30 Ärzte und zur Ausgabe von Antibiotika-Verordnungen berechnete Krankenschwestern [177] in semistrukturierten Interviews. Tatsächlich hielten die Teilnehmenden den Verzicht auf eine Antibiotika-Verordnung während des ärztlichen Notdienstes für schwieriger, weil sie Patient und Familie nicht schon vorher kannten, keine Wiedervorstellung in der eigenen Praxis vorgesehen war und der Austausch mit den vertrauten Kollegen der eigenen Praxis im Notdienst nicht gegeben war.

6.2.8. Antizipierter Zusammenhang zwischen individuellem Antibiotika-Verordnung und der Selektion resistenter Erreger

Mehr als 90% der befragten Ärzte beider Facharztgruppen sehen einen Zusammenhang zwischen dem individuellen Ordnungs-Verhalten niedergelassener Ärzte und der Selektion resistenter bakterieller Infektionserreger. An einem solchen Zusammenhang besteht heute kein begründeter Zweifel mehr. [8-10] Mittlerweile scheint dieses Wissen tief in das Bewusstsein von ambulant tätigen Ärzten durchgedrungen zu sein.

Ebenfalls aus dem RAI Studienprojekt stammt eine Befragung von insgesamt 340 Allgemeinmedizinern (2015; postalisch) durch Salm et al.[89], in der 70% der teilnehmenden einen Zusammenhang zwischen dem individuellen ärztlichen Ordnungsverhalten und dem Auftreten resistenter Erreger in der jeweiligen Region annahmen. Die teilnehmenden Allgemeinmediziner mit kürzerer Niederlassungszeit stimmten dieser Annahme signifikant häufiger zu.

Die Einstellungen zu Antibiotikaresistenzen von europäischen Ärzten der Primärversorgung bei der Therapie von unteren Atemwegsinfektionen wurde von Wood et al. untersucht [178]. Die meisten der befragten Ärzte waren der Meinung, dass Antibiotikaresistenzen in ihrer eigenen Praxis keine herausragende Problematik darstellen. Nordeuropäische Ärzte bevorzugten in der Therapie Antibiotika mit schmalen Wirkspektrum um eine fortschreitende Selektion resistenter Erreger aufzuhalten. Süd- und Osteuropäische Ärzte bevorzugten den Einsatz von Breitspektrum Antibiotika, da

Ihnen ein schneller Behandlungserfolg wichtiger sei. Konsens bestand in der Auffassung, dass ohne verbesserte Antibiotic Stewardship Programme und ohne neue Medikamentenentwicklungen die Antibiotikaresistenz in naher Zukunft zu einem erheblichen Problem wird. Eine spanische Arbeitsgruppe hat die Frage der medizinisch nicht indizierten Antibiotikaverordnungen in Fokusgruppen mit niedergelassenen Allgemeinmedizinerinnen diskutiert [74], ein systematisches Review hierzu verfasst [179] und eine Interventionsstudie durchgeführt [56].

In den Fokusgruppen wurde deutlich, dass einige Ärzte den Zusammenhang zwischen ihrem Verordnungsverhalten und dem vermehrten Auftreten resistenter Erreger in ihrer geographischen Region verneinen / nicht wahrhaben wollen. Außerdem zeigte sich als durchgängiges Erklärungsmuster die Externalisierung der Verantwortung: Nicht die niedergelassenen Allgemeinmediziner, sondern andere Berufsgruppen (Krankenhausärzte im Notdienst, HNO-Ärzte, Pharmazeuten, die Antibiotika ohne Rezept verkaufen) seien hauptverantwortlich für das Problem der zunehmenden Antibiotikaresistenz.

Die unterschiedlichen Praktiken der Antibiotikaverordnung wurde von Goosens et al. in 26 europäischen Ländern verglichen [180]. Es konnte eine große Spannweite festgestellt werden mit unterschiedlichen Verschreibeverhalten der einzelnen Länder. Am höchsten war in dieser Studie die Verschreibungsdichte in Frankreich, am niedrigsten war diese in den Niederlanden. Auch in dieser Studie zeigte sich eine Tendenz, vermehrt Antibiotika mit breitem Wirkspektrum einzusetzen. In den Ländern mit hoher Antibiotika Verordnungsdichte wurden auch die höchsten Resistenzraten gefunden.

Guillemot et al.[181] verglichen in einer französischen Interventionsstudie den Effekt unterschiedlicher Antibiotika-Verordnungsstrategien auf die Nachweisrate Penicillin-resistenter Pneumokokken. Der restriktive, leitlinienkonforme Einsatz von Antibiotika führte zu einer signifikanten Abnahme (um bis zu 18,8%) der Nachweisrate von Penicillin-resistenten Pneumokokken.

6.2.9. Erwartungshaltung der Eltern

Insgesamt erscheint es sehr sinnvoll, mit den Eltern direkt über ihre Erwartungen in Hinblick auf die antibiotische Behandlung ihres Kindes zu sprechen. Simon et al. weisen jedoch darauf hin, dass die einfache Frage „Erwarten Sie, dass ich Ihrem Kind ein Antibiotikum verordne?“ mitunter in ein „*kommunikatives Desaster*“ führe, da die Eltern bei einer derartigen Eingangsfrage annehmen müssen, man wolle ihrem Kind etwas verweigern, was ihm doch eigentlich zustehe, oder dass sie „nur für das Rezept“ zum Arzt gekommen seien [29].

Eine Option ist, diese Frage vorsichtiger zu formulieren, z.B.: „Manche Menschen sind der Meinung, dass bei solchen Symptomen ein Antibiotikum helfen könnte. Was denken Sie darüber?“

Bei der Beantwortung im Rahmen des hier vorgestellten Surveys geben mehr als 50% beider Facharztgruppen an, dass sie mit den Eltern direkt über eine Antibiotika-Verordnung sprechen; 47% der Kinder- und Jugendärzte verneinen dies (signifikanter Unterschied zu den Allgemeinmedizinern).

Hilfreich könnte sein, wenn es in den Leitlinien (und/oder im DGPI Handbuch) ausführliche Hinweise zu den verschiedenen Strategien der Kommunikation mit den Eltern gäbe. Ärzte wollen Eltern und Patienten medizinisch angemessen behandeln. Darüber hinaus möchten Sie jedoch auch Konflikte mit den Eltern vermeiden und die Erwartungen an die ärztliche Konsultation zufriedenstellen; dies ist ein wichtiges und daher bei allen Interventionen unbedingt zu beachtendes Motiv ärztlichen Handelns [53, 74, 88, 182, 183]. Die oben bereits diskutierten Strategien der Kommunikation mit den Eltern / Patienten können dabei sehr hilfreich sein. Wahrscheinlich sind auf beiden Seiten langfristige und nachhaltige Verhaltensänderungen erforderlich [123].

6.2.10. Penicillin-Resistenz bei GAS

Die Wissensfrage zum Vorkommen von Penicillin-Resistenz bei GAS wurde von der großen Mehrzahl der teilnehmenden Ärzte (> 79%) beider Facharztgruppen korrekt beantwortet. Insofern spielen bei der Auswahl des Antibiotikums der ersten Wahl zur Therapie der GAS Tonsillopharyngitis – insofern kein Penicillin verwendet wird – wahrscheinlich andere Gründe eine Rolle. Bei einer Größenordnung der nicht voll Penicillin-sensiblen Isolate von 5-10% überschätzen 40% der Allgemeinmediziner und 38% der Pädiater den Anteil an allen GAS, der nicht mit Penicillin oder Amoxicillin behandelt werden kann.

6.2.11. Nutzen einer Antibiotikatherapie zur Reduktion von Fieber und Schmerzen bei akuter Otitis media.

Die Reduktion von Schmerzen und Fieber durch die Gabe eines Antibiotikums bei akuter Otitis media kann eine Motivation zur Antibiotika-Therapie darstellen. Realistische Vorstellungen zum Nutzen einer antibiotischen Behandlung sind wichtig für die Entscheidungsfindung und Kommunikation mit den Eltern.

Nach DGPI-Handbuch ist die Spontanheilungsrate der akuten Otitis media hoch und beträgt unter einer symptomatischen Therapie 70-90% innerhalb von 2-7 Tagen. Die Wirksamkeit der antibiotischen Therapie in Bezug auf die Verkürzung der Symptome, Schmerzen und Fieber ist relativ gering. Nach Großmann et al. werden Schmerzen und Fieber durch Antibiose um ca. 24 Stunden reduziert [51].

Nach einer Placebo-kontrollierten finnische Studie [184] haben 45% der mit Placebo behandelten Kinder mit AOM noch Krankheitssymptome an Tag 8 gegenüber 18% der antibiotisch therapierten Kinder, was einer relativen Reduktion von 62% entspricht.

Im DGPI-Handbuch werden weitere Studien zitiert [185], die zeigen, dass eine Antibiotika-Therapie den Krankheitsverlauf (Ohrenschmerzen, Fieber) um etwa 24-48 Stunden verkürzt. Dennoch muss festgestellt werden, dass gastrointestinale Nebenwirkungen wie z. B. Diarrhoe in allen Studien bei antibiotisch therapierten Kindern um 30% häufiger auftraten. Dabei ist zu beachten, dass in den genannten Studien von Tahtinen et al.[184] und Hoberman et al.[185] kein Amoxicillin, sondern Coamoxiclav eingesetzt wurde.

Der hier vorgestellte Survey hat ergeben, dass 46% der teilnehmenden Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin und 24% der Fachärzte für Allgemeinmedizin den Nutzen der Antibiotikatherapie für den Verlauf der Symptome einer AOM eher überschätzen. Diese Fehleinschätzung ist in unserer Kohorte häufiger bei Kinder- und Jugendmedizinern nachweisbar.

6.2.12. Behandelte Kinder pro Tag in den Wintermonaten

Die Anzahl der behandelten Kinder pro Stunde (oder Praxistag) hat erhebliche Konsequenzen in Hinblick auf die zur Verfügung stehende Zeit, den Patienten gründlich zu untersuchen und eine wie oben vorgeschlagene ausführliche Kommunikation mit den Eltern durchzuführen. Je nach Intensität der Infektsaison werden hier relativ schnell Patientenzahlen pro Arzt bzw. pro Praxis erreicht, bei denen nur wenige Minuten pro Konsultation verbleiben. Es ist nachvollziehbar, dass die Zahl der pro Tag behandelten pädiatrischen Patienten in den Wintermonaten bei den Kinder- und Jugendmedizinern signifikant höher ist; bei den Allgemeinmedizinern kommen Erwachsene mit Atemwegsinfektionen hinzu, deren Anamnese, Untersuchung und Behandlung aufgrund von Komorbiditäten möglicherweise sogar aufwendiger ist als die von ansonsten gesunden Kindern.

6.2.13. Test auf Streptokokken A bei passendem Befund (siehe auch 5.2.5.2)

Selbst bei einem Mclsaac-Score (mit jeweils einem Punkt für Fieber, Husten, schmerzhaftes anteriorezervikale Lymphadenitis, Tonsillenschwellung, Alter 3-14 Jahre) von > 3 liegt die Wahrscheinlichkeit eines GAS-Nachweises bei etwa 35%, bei einem Score von 5 bei 50% [186, 187]. Trotz der erhöhten Prätestwahrscheinlichkeit bei einem Mclsaac Score > 3 liegt es daher nahe, bei Entscheidungsrelevanz für oder gegen eine antibiotische Therapie eine Diagnostik auf GAS (Antigen-Test oder Kultur) durchzuführen [19]. In einer 2018 publizierten U.S.-amerikanischen Studie [188], in der insgesamt 709 ambulant behandelte Kinder eingeschlossen wurden (392 vor und 317 nach einer edukativen Intervention), waren vor der Intervention 64% der GAS-Schnelltest nicht indiziert (unnötig), weil es klinische Hinweise auf eine Virusinfektion gab (z.B. Konjunktivitis, seröse Rhinitis, Husten, Bronchialobstruktion), keine eitrige Tonsillopharyngitis vorlag oder das Kind jünger war, als 3 Jahre. Insgesamt wurde eine absolute Reduktion unnötiger GAS Schnellteste von 23,5% erreicht (nach Intervention waren immer noch 40,5% unnötig!). Der Praxisworkflow wurde dahingehend verändert, dass der GAS-Schnelltest nicht mehr vor, sondern während oder nach der klinischen Untersuchung des Kindes erfolgte. Das Problem der Unterscheidung zwischen einem an

einer GAS-Infektion erkrankten Kind und einem GAS Carrier (bis zu 25% der Kinder, erhöhte Rate in Tagesstätten und Kindergärten [146]) ist auch durch den Schnelltest oder die Kultur nicht lösbar. Gerade auch deshalb sollte der Test zum Nachweis des Erregers (des Antigens) nicht ungezielt eingesetzt werden.

Während unter den teilnehmenden Kinder- und Jugendmediziner dieses Surveys mehr als 80% dies leitlinienkonform umsetzen, führen die teilnehmenden Allgemeinmediziner in mehr als 50% keine solche Untersuchung durch. Insofern ist bei einer Tonsillopharyngitis bei Behandlung durch die teilnehmenden Allgemeinmediziner die Wahrscheinlichkeit signifikant höher, dass sie ihre Patienten ohne gesicherte Indikation mit einem Antibiotikum behandeln.

6.2.14. Antibiotika der Wahl bei Atemwegsinfektionen

Orales Antibiotikum der ersten Wahl (wenn eine antibiotische Therapie erforderlich ist) bei der AOM, der akuten Rhinosinusitis, bei der akuten Bronchitis und der ambulant erworbenen Pneumonie im Kindesalter ist Amoxicillin, insofern

- keine Amoxicillin- / Penicillin-Allergie (oder schwerwiegende Unverträglichkeit) vorliegt und
- der Patient nicht in den letzten 4 Wochen mit Amoxicillin behandelt wurde.

An dieser Stelle wird noch einmal darauf hingewiesen, dass alle in Leitlinien zugrunde liegenden Überlegungen für ansonsten gesunde Kinder ohne schwerwiegende Komorbiditäten und Vorerkrankungen gelten.

Mehr als 70% der Teilnehmer beider Facharzt disziplinen halten Amoxicillin für am besten geeignet (signifikant mehr Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin). In Deutschland werden bei Atemwegsinfektionen im Kindes- und Jugendalter immer noch zu viele Cephalosporine und Makrolide verordnet [6, 23, 29]. In einer aktuellen Studie aus den USA [189] beschäftigten sich die Autoren insbesondere mit dem Einsatz von Azithromycin, einem Makrolid-Abkömmling (Azalid) mit sehr langer terminaler Halbwertszeit. Die pharmakologischen Eigenschaften des Azithromycins lassen eine tägliche Einmalgabe je nach Dosierungsschema über 3-5 Tage zu. Tatsächlich ist es theoretisch möglich, die gesamte Dosis an einem Tag zu verabreichen [190]. Die sehr lange Halbwertszeit bedingt, dass auf den Schleimhäuten über einen vergleichsweise langen Zeitraum subinhibitorische Azithromycin-Konzentrationen gemessen werden. Dies begünstigt die Selektion von Azithromycin und damit auch Makrolid-resistenter Erreger (z.B. Streptokokken: GAS, Pneumokokken) [191, 192]. Azithromycin gehört in einigen Regionen der USA zu den am zweithäufigsten verordneten Antibiotika bei Kindern und Jugendlichen (nach Amoxicillin) [193]. In der Konsensusleitlinie der DGPI und des BVKJ von 2017 [19] wird explizit vor dem unkritischen (nicht restriktiven) Einsatz von Makroliden und Azithromycin gewarnt.

Andererseits sind die Makrolid-resistenten Pneumokokken ein gutes Beispiel dafür, dass – unabhängig vom Einsatz der Makrolide – Impfungen mit den heute zugelassenen Pneumokokken-Konjugatimpfstoffen das Vorkommen Makrolid-resistenter Pneumokokken nachhaltig senken [194]. Vor der Einführung der ersten Pneumokokken Konjugat-Vakzine (PCV7) war der Serotyp 14 (Sequenztyp 9, M-Phänotyp), der wichtigste Makrolid-resistente Pneumokokkenklon bei invasiven Pneumokokken-Infektionen. Dieser Klon trug das *mefA*-Gen. Die nach PCV7 / PCV13 beobachteten Makrolid-resistenten Klone tragen das *ermB* Resistenzgen, ein Displacement wurde hier nicht beobachtet. In einer italienischen Studie von Gherardi et al.[41] wurden *S. pyogenes* Isolate auf Makrolid Resistenzen untersucht. Italien war eines der Länder mit den höchsten Resistenzraten von *S. pyogenes* (53% im Jahr 1997). In den Jahren 2012-2013 ist die Resistenzrate auf 7,4% gesunken obwohl weiterhin häufig Makrolide bei Atemwegsinfektionen verordnet wurden.

Die Präferenz einiger Kinder- und Jugendmediziner für Makrolide ist (neben geschmacklichen Vorteilen der Saftpräparationen) zum Teil wahrscheinlich historisch bedingt: vor 20 Jahren gab es auch in der DGPI keine eindeutigen Stellungnahmen gegen den ungezielten Einsatz von Makroliden bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter. Entsprechend hoch war der Anteil der Makrolide an den kinderärztlichen Verordnungen (48% bei Schindler et al. 2003 [40])

6.2.15. Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken bei akuter Tonsillopharyngitis im Kinder- und Jugendalter

Entsprechend dem DGPI-Handbuch handelt es sich zu 70-95% bei der akuten, infektiösen Tonsillopharyngitis um eine Infektion durch Adenoviren, Influenzaviren, Parainfluenza-Viren, Epstein-Barr-Virus, Entero- oder Coxsackie-Viren.

Die zweithäufigste Ursache und der häufigste bakterielle Erreger der akuten Tonsillopharyngitis ist bei immunkompetenten Kindern (zu 20-30%) [188] eine Infektion durch Gruppe A-Streptokokken (GAS). Typischerweise tritt die GAS-Tonsillopharyngitis von November bis Mai auf, während die Tonsillopharyngitis durch Enteroviren eher im Sommer und im Herbst auftritt. Eine GAS-Tonsillopharyngitis kommt bei Kindern vor dem 3. Lebensjahr praktisch nicht vor (betrifft eher Kinder im Schulalter), jedoch können Kleinkinder durchaus GAS-Träger sein.

Bei der Beantwortung des Survey unterschätzen mehr als 60% sowohl der Allgemeinmediziner als auch der Kinder- und Jugendmediziner ohne statistisch signifikante Unterschiede den Anteil von GAS. Dies ist – wenn wir uns den hohen Anteil der Patienten mit Tonsillopharyngitis vor Augen halten, der ein Antibiotikum erhält – ein unerwarteter Befund. Eine mögliche Erklärung ist, dass die niedergelassenen Ärzte weitere Bakterien außer GAS für die Tonsillopharyngitis verantwortlich machen (z.B. andere Streptokokken, Angina Plaut-Vincent, Mykoplasmen).

6.2.16. Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken

Zum Hintergrund wird auf die Erläuterungen in Kapitel 5.3.17 verwiesen. Selbst wenn man sich nicht auf die tatsächlich Penicillin-resistenten, sondern auf die Größenordnung der nicht voll Penicillin-sensiblen Isolate bezieht (5-10% „non-susceptible“), überschätzen 40% der Allgemeinmediziner und 38% der Pädiater den Anteil Penicillin-resistenter Pneumokokken in Deutschland. Insgesamt ist das Vorkommen dieser Isolate in Deutschland sehr niedrig. Wenn Pneumokokken als wichtigste bakterielle Erreger von Atemwegsinfektionen angenommen werden, ist Penicillin oder Amoxicillin nach wie vor das Antibiotikum der ersten Wahl. Wichtig zu wissen ist, dass sich dieser Anteil zum allergrößten Teil auf Pneumokokkenisolate aus Blutkulturen, Liquor oder Pleurapunktat bezieht, die bei invasiven Pneumokokkeninfektionen nachgewiesen und an das Nationale Referenzzentrum für Streptokokken verschickt wurden.

Albrich et al.[7] untersuchten in verschiedenen europäischen Ländern den Zusammenhang zwischen dem Anteil Penicillin-resistenter Pneumokokken (definiert nach EUCAST) und der Antibiotika-Verbrauchsichte auf nationaler Ebene. In Spanien und in Frankreich bestand eine solche Korrelation bei Resistenzraten von 40-50%. Hingegen fand sich in Ländern mit einer niedrigen Antibiotika-Verbrauchsichte (Niederlande, Norwegen) ein Anteil Penicillin-resistenter Pneumokokken unter 3%.

In einer finnischen Studie von Bergmann et al. [191] (1997-2002), welche *S. pneumoniae* Isolate auf Resistenzen auf Makrolide, Azithromycin und Penicilline und einem Zusammenhang mit dem Konsum der Antibiotika und Resistenzbildung untereinander untersuchten, wurde ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Makrolid und Azitromycin Konsum und Makrolid Resistenzen gefunden. Es wurde auch ein Zusammenhang zwischen Beta-Laktam Antibiotika und Cephalosporin Konsum und Niedrig-level Penicillin Resistenz gefunden. Ein Zusammenhang zwischen Penicillin und Makrolidkonsum und Penicillin-resistenten *S. pneumoniae* wurde nicht gefunden. Hiernach ist ein erhöhter Konsum von Makroliden und Azithromycin mit einer höheren Resistenzrate verbunden ist. Erhöhter Cephalosporin und Beta-Lactam Konsum sind verbunden mit höheren Niedrig-level Penicillin Resistenzraten.

In Deutschland finden sich gegenwärtig 5-10% resistente Isolate, welche aber fast alle gegenüber Ceftriaxon und Cefotaxim empfindlich sind. Bei der akuten Otitis media beträgt der Anteil der resistenten Pneumokokken gegenwärtig etwa 1-2% und der Anteil der Beta-Laktamase-Bildner von *Haemophilus influenzae* ca. 3-5%. Besonders in Südeuropa finden sich hohe Resistenzraten von 50-60% bei Makroliden und Penicillin-G. Durch die Einführung einer allgemeinen Impfpflicht zur Pneumokokken-Schutzimpfung konnte die auch in Deutschland beobachtete zunehmende Makrolid-Resistenz (bis zu 30%) wieder verringert werden und liegt nach Angaben des DGPI-Handbuches bei Isolaten von Kindern bei weniger als 10%.

Die richtige Antwort lautet: weniger als 5-10% [75].

Bei Betrachtung des Survey unterschätzen ca. 20% beider Facharztgruppen die Resistenzrate (< 5%) und mehr als 40% überschätzen die Resistenzrate. Fast 80% der Fachärzte beider Fachrichtungen ohne statistisch signifikante Differenzen mit einem p-Wert von 0,491 überschätzen hier den Anteil von resistenten Erregern in Deutschland.

Bezüglich der Handlungsoptionen erscheint es sinnvoll, auch die tatsächliche Resistenzrate, die in den DGPI-Leitlinien korrekt angegeben sind, stärker in die Weiterbildung mit einzubeziehen.

6.2.17. Akute Otitis media: Number needed to treat zur Verhinderung einer Mastoiditis

In einer repräsentativen epidemiologische Studie aus England lag das Risiko einer Mastoiditis nach AOM bei 1,8/10.000 nach antibiotischer Behandlung versus 3,8/10.000 ohne antibiotische Behandlung [36]. Obwohl sich damit durch die Antibiotika-Therapie statistisch gesehen das Risiko für die Entstehung einer Mastoiditis infolge einer AOM halbiert, müssten dennoch annähernd 5.000 Kinder mit AOM antibiotisch behandelt werden, um eine Mastoiditis zu verhindern. Thompson et al. haben [36] ausgerechnet, dass bei einem vollständigen Verzicht auf Antibiotika zur Therapie der AOM im Vereinigten Königreich (740.000 Verordnungen pro Jahr) jährlich 255 zusätzliche Fälle von Mastoiditis aufträten. Hinzu kommt, dass etwa die Hälfte aller Kinder mit Mastoiditis nach AOM zuvor mit einem oralen Antibiotikum behandelt wurden [32, 195] und dass eine verzögerte Antibiotikaverordnung bei AOM das Risiko einer Mastoiditis nicht erhöht.

Nur 20% (Allgemeinmediziner) bzw. 25% (Kinder und Jugendmediziner) beantworteten diese Frage im hier vorgestellten Survey korrekt. Das breite Spektrum der Antworten auf diese Frage und der relativ hohe Anteil der Teilnehmenden, die mit „Weiss nicht“ geantwortet haben, zeigt, dass die oben diskutierten epidemiologischen Zusammenhänge vielen Teilnehmenden nicht genau bekannt sind. Dies entspricht auch den Befunden des Surveys von Grossman et al. [51]

6.2.18. Akute Tonsillopharyngitis: Number needed to treat zur Verhinderung eines Peritonsillarabszesses

Nach Angaben von Großmann et al. [51] müssten zur Verhinderung eines Falles eines Peritonsillarabszesses 5.000 Patienten mit Tonsillopharyngitis mit einem geeigneten Antibiotikum behandelt werden.

Nur 24% (Allgemeinmediziner) bzw. 27% (Kinder und Jugendmediziner) beantworteten diese Frage im hier vorgestellten Survey korrekt. Das breite Spektrum der Antworten auf diese Frage und der relativ hohe Anteil (mehr als ein Drittel) der Teilnehmenden, die mit „Weiss nicht“ geantwortet haben, zeigt, dass diese epidemiologischen Zusammenhänge vielen Teilnehmenden nicht genau be-

kannt sind. Genau wie bei dem Risiko einer nachfolgenden Mastoiditis nach AOM kann eine Fehleinschätzung hier dazu beitragen, dass Antibiotika „nur zur Sicherheit“ verordnet werden, obwohl sich diese Sicherheit insbesondere durch eine ungezielte, nicht leitlinienkonforme Antibiotikatherapie faktisch kaum erhöht.

6.3. Limitationen

Qualitative Studien (im hier vorliegenden Fall auf der Grundlage eines Internet-basierten Surveys) unterliegen mannigfachen methodischen Limitationen [50], von denen an dieser Stelle nur einige ausgewählt angesprochen werden. Das von uns eingesetzte Verfahren, den Fragebogen nach einer intensiven Literaturanalyse gemeinsam mit pädiatrischen Infektiologen (DGPI) und niedergelassenen Pädiatern (BVKJ) zu entwickeln, diente vor allem dazu, die Fragen auf wichtige Kernthemen zu fokussieren und möglichst verständlich und eindeutig zu formulieren. Es gab keinen Studienetat dafür, ein Meinungsforschungsinstitut mit der Befragung (z.B. per Telefon) zu beauftragen [196]. Grundsätzlich haben niedergelassene Ärzte wenig Zeit und werden häufig von verschiedensten Interessengruppen zur Teilnahme an Surveys eingeladen [197], so dass hier möglicherweise eine gewisse Übersättigung eingetreten ist.

Möglicherweise liefern Fragen zu Fallsimulationen, wie etwa die von uns formulierte Frage zu den Antibiotikaindikationen bei einem ansonsten gesunden Kind mit Bronchitis, einen größeren Erkenntnisgewinn [54]. Grundsätzlich wurden von uns v.a. bei den Fragen zu den kontextualen Motiven für eine Antibiotika-Verordnung verschiedene Antwortvariationen vorgegeben. Eine Freitextantwort hätte eventuell zu einer differenzierteren Betrachtung geführt, wäre aber bei der hohen Zahl an Teilnehmenden schwierig auszuwerten gewesen.

Wir können keine exakte Antwortrate (Responserate) angeben, weil wir nicht wissen, wie viele Allgemeinmediziner / Kinder- und Jugendmediziner auf diesen Survey tatsächlich aufmerksam geworden sind. Insofern ist auch unklar, ob die hier vorgestellten Ergebnisse repräsentativ sind für die Kinder- und Jugendmediziner (oder die Allgemeinmediziner) in Deutschland sind. Andererseits ist ab einer gewissen Teilnehmerzahl mit einer „Erschöpfung der Antwortvariationen“ zu rechnen [198]. Wir können nichts dazu aussagen, ob sich die Nicht-Teilnehmenden von den Teilnehmenden in einigen relevanten Eigenschaften (z.B. Jahre der Niederlassung, Verordnungspraxis bei bestimmten Atemwegsinfektionen, Adhärenz zu Leitlinien) signifikant unterscheiden [199, 200]. Andererseits ist die Teilnehmerzahl bei diesem Survey insbesondere in Bezug auf die Kinder- und Jugendmediziner beachtlich und vergleichbar oder größer als in Publikationen anderer Arbeitsgruppen [51].

Möglicherweise sind sehr zeitaufwendig durchzuführende Interviewstudien, oder Studien in kleinen Fokusgruppen [74] mit maximal 10 Teilnehmenden, die von gut ausgebildetem / geschultem Personal geleitet werden, letztendlich informativer als Internet-basierte Surveys [201]. Der Vorteil des Internet-basierten Surveys ist jedoch – neben der zeitlichen Flexibilität (Wann kann ich teilnehmen,

kann ich das Ausfüllen des Fragebogens unterbrechen?) – das geringere Risiko einer Beeinflussung des Antwortverhaltens durch den Interviewer. Es ist jedoch auch bei einem Internet-basierten Survey durchaus möglich, dass die von den Teilnehmenden angegebenen Verordnungsdaten bei bestimmten Atemwegsinfektionen im Kindesalter das reale Verordnungsverhalten beschönigen. Zur Validierung der Ergebnisse werden dringend bislang nicht vorhandene Studien aus dem Praxisalltag in Deutschland benötigt, in denen ICD10-Diagnosen mit Antibiotikaverordnungsdaten verknüpft werden. Übergeordnete Verbrauchsanalysen (Anwendungsdichte) [6] geben keine ausreichende Auskunft über die Qualität der Verordnung [112] und auch nicht über die medizinischen Gründe und kontextualen Motivationen für ein bestimmtes Verordnungsverhalten. Vor allem letzteres unterstreicht die besondere Bedeutung zusätzlicher qualitativer Studien, die zum Beispiel auch im Bereich der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention einen erheblichen Wissenszuwachs liefern [202].

Bei der räumlichen Analyse fällt auf, dass das Gros der Teilnehmenden des Survey aus dem städtischen Bereich und aus den westlichen Bundesländern stammt. Aus diesem Grunde muss gegebenenfalls von einer Einschränkung der Übertragbarkeit der Ergebnisse aus den ländlichen Bereich und die östlichen Bundesländer ausgegangen werden. Des Weiteren ist die Altersgruppe der 50-55 jährigen überrepräsentiert, was jedoch möglicherweise der tatsächlichen Altersverteilung unter den niedergelassenen Kinder- und Jugendmediziner entspricht. Fachärzte für Allgemeinmedizin sind mit 12% der Teilnehmenden in diesem Survey unterrepräsentiert.

7. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

7.1. Allgemeine Prämissen

Die wichtigsten Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sich unter Berücksichtigung der Ergebnisse und der Literatursichtung aus Sicht des Verfassers ergeben, werden nachfolgend dargestellt.

Die Neuentwicklung von Antibiotika kann das klinische Problem der Antibiotika-resistenten Infektionserreger (MRE) nicht grundsätzlich lösen. Vor allem außerhalb von Gesundheitseinrichtungen sind Konzepte der Hygiene und Infektionsprävention, die eine Vermeidung der Übertragung von MRE zum Ziel haben, nicht lückenlos umsetzbar. Vor dem Hintergrund einer sehr geringen Zahl von substantiellen Neuentwicklungen ist es essentiell, das therapeutische Potential der heute verfügbaren Antibiotika zu bewahren. Das gesellschaftliche (potentiell lebensrettende) Gut der Antibiotikawirksamkeit muss vor den negativen Konsequenzen eines zu ungezielten, medizinisch nicht indizierten Gebrauchs dieser Arzneimittel geschützt werden.

Insofern ist die Antibiotikatherapie eines individuellen Patienten nicht mehr nur eine Frage im individuellen Arzt-Patient Verhältnis, sondern auch eine Frage der öffentlichen Gesundheit bzw. des öffentlichen Infektionsschutzes. Darin unterscheidet sich die Antibiotikatherapie grundsätzlich von anderen Arzneimitteltherapien, bei denen nicht die Gefahr eines Wirksamkeitsverlustes besteht, der zudem von Mensch zu Mensch übertragen werden kann.

Umso entscheidender sind daher folgende Ziele

- die Vermeidung unnötiger, nicht medizinisch begründeter Antibiotikaverordnungen (nur zur Sicherheit, aus Angst vor sehr seltenen schweren Komplikationen)
- bei gegebener medizinischer Indikation die Begrenzung der Therapie auf den unbedingt nötigen Behandlungszeitraum. Hierzu bedarf es bei etlichen Indikationen weiterer prospektiv randomisierter Studien mit dem Ziel, die Therapiedauer zu reduzieren.
- die gezielte Gabe eines dem (wahrscheinlichen) Erreger angepassten Antibiotikums und die Vermeidung des Einsatzes von Antibiotika mit unnötig breitem Wirkspektrum oder die orale Gabe von Antibiotika mit schlechter Bioverfügbarkeit.
- die Einbeziehung der Patienten in die Entscheidungsfindung auf der Grundlage sachlicher Informationen über den natürlichen Verlauf der Infektion, den zu erwartenden Nutzen einer Antibiotikatherapie und über deren Risiken.

Vor dem Hintergrund der Dynamik der Resistenzentwicklung ist auch unter den Aspekten der Rechtssicherheit und der Therapieoptimierung die Umsetzung von Leitlinien im klinischen Alltag essentiell.

7.2. Besondere Stellung der Kinder- und Jugendärztlichen Praxis

Ein wesentliches Ziel der vorgelegten Inauguraldissertation war die Berücksichtigung und die Fokussierung der Besonderheiten der Kinder- und Jugendärztlichen Praxis, worauf nachfolgend eingegangen wird.

Antibiotika werden im Vergleich zu nahezu allen anderen Facharztgruppen am häufigsten in der Kinder- und Jugendärztlichen Praxis verordnet. Dies liegt daran, dass der Anteil akuter Infektionen an allen Konsilen in dieser Berufsgruppe mit am höchsten ist. Atemwegsinfektionen stellen bei Säuglingen und Kindern die häufigste Indikation für eine Antibiotikatherapie dar. Unter dem Terminus Atemwegsinfektionen wird jedoch ein sehr breites Spektrum pädiatrischer Krankheitsbilder subsummiert und nur der kleinere Teil dieser Infektionen wird durch Bakterien verursacht.

Das Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen der Deutschen Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie liefert in hervorragender Weise eine Evidenz-basierte und praxisnahe Orientierung. Weiterbildungs- und Qualitätssicherungsinitiativen für Ärztinnen und Ärzte, die Infektionen bei Kindern behandeln, sollten an diesem Handbuch bzw. an den entsprechenden Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher medizinischer Fachgesellschaften (AWMF) ausgerichtet sein.

Im Bereich der ärztlichen Fort- und Weiterbildung sollten verpflichtende (in regelmäßigen Abständen aufzufrischende) Module zur Diagnostik und Therapie von Infektionen verankert sein. Das Ordnungsverhalten der niedergelassenen Kinder- und Jugendmediziner (aber auch der Allgemeinmediziner, die Kinder behandeln) sollte von der zuständigen kassenärztlichen Vereinigung kritischer geprüft werden. Bei Ärztinnen und Ärzten, die ohne nachvollziehbare Gründe sehr häufig und unnötig breit wirksame Antibiotika verordnen, sollte ggfls. eine persönliche Rücksprache und Beratung verpflichtend eingeführt werden.

7.3. Wissenschaftliche Erkenntnisse der Inauguraldissertation

7.3.1. Allgemeines

Vor dem Hintergrund o.a. Prämissen und der spezifischen Situation der Kinder und Jugendärztlichen Praxis werden die wichtigsten Erkenntnisse, die weitere Handlungsoptionen indizieren, besprochen. Die Ergebnisse unserer Befragung illustrieren in einigen Bereichen einen erheblichen Wandel in der Einstellung bei Ärzten, Kinder- und Jugendärzten sowie auch bei Eltern im Hinblick

auf die Bedeutung und Konsequenzen der Antibiotikaverordnung Unterschiede zwischen den beiden befragten Berufsgruppen können wir die Ausrichtung von gezielten Interventionen bedeutsam sein.

Strategien zur Verbesserung der Qualität der Antibiotikatherapie lassen sich grundsätzlich unterteilen in unterschiedliche Initiativen bzw. Schwerpunkte

- Schulung und Fortbildung (Eduktion und Training, z.B. anhand von Fallvignetten; im Alltag konkret nutzbares Wissen als Voraussetzung für eine Änderung des Antibiotika-Verordnungsverhaltens)
- Surveillance des Antibiotikaverbrauchs, möglichst mit Bezug zu den infektiologischen Diagnosen (ICD10), kritischer Auswertung und Rückmeldung.
- Entwicklung und Implementierung neuer diagnostische Methoden (möglichst am Ort der Behandlung) zur Verringerung der diagnostischen Unsicherheit.
- Kommunikationstraining damit der komplexe Hintergrund und die Ziele eines Antibiotic Stewardship im ambulanten Behandlungssektor den Patienten (den Eltern) angemessen vermittelt werden können sowie zur Vermeidung von Fehlinterpretationen („Erwartungsdruck“)
- Sicherheitsnetz, Zuwarten (unter symptomatischer Therapie) und Beobachten, verzögerte Antibiotikagabe

7.3.2. Aspekte der Inauguraldissertation

Diagnostische Unsicherheit sowie fehlende Ressourcen für eine wiederholte Konsultation wie auch die Befürchtung, es könne zu schwerwiegenden Komplikationen kommen, sind für mehr als 50% beider Facharztdisziplinen Gründe für eine Antibiotikatherapie. Als zukünftige Strategie ist daher der Einsatz von diagnostischen Tests als auch der Einsatz von klaren Leitlinien und die Etablierung regionaler Sicherheitsnetze in der Versorgung entscheidend.

Die fehlende Kenntnis von Leitlinien bei mehr als 40% der befragten Fachärzte belegt die dringende Notwendigkeit für eine Optimierung sowohl in der Ausbildung als auch in der Fortbildung.

Ein hoher Erwartungsdruck der Eltern in Hinblick auf Antibiotikaverordnung zeigt sich in gleicher Weise bei mehr als 50% beider Facharztgruppen, was die Notwendigkeit einer Aufklärung der Bevölkerung notwendig erscheinen lässt.

Bei der Kommunikation mit den Eltern fällt auf, dass bei mehr als 75% beider Facharztgruppen kein schriftliches Informationsmaterial genutzt wird. Hier besteht ein erhebliches Potential zur Optimierung, da mehr als 60% beider Facharztgruppen nicht ausführlicher mit den Eltern besprechen, warum eine Antibiotika Verordnung sinnvoll oder nicht ist. Außerdem gibt es zum Beispiel in Form der Broschüre „Wann muss ich mir Sorgen machen“ sehr gut geeignete Materialien, leider bislang nur in deutscher Sprache.

Deutliche Verbesserungspotentiale in Hinblick auf die Rate der antibiotisch behandelten Kinder zeigen sich bei der akuten Otitis media, der Tonsillopharyngitis, der akuten Sinusitis (vor allem bei Kinder- und Jugendmedizinern), der Lymphadenitis colli, der akuten Bronchitis und der Bronchiolitis (v.a. bei Allgemeinmedizinern).

Die Ergebnisse zum Einsatz von Point-of-Care CRP Geräten spiegeln einerseits das grundlegende Interesse der Anwender an solchen Innovationen wieder; andererseits ist ihr Nutzen in Hinblick auf die Vermeidung nicht indizierter Antibiotikaverordnungen bis heute nicht abschließend geklärt. Hingegen kommen Testverfahren zum Nachweis von GAS bei Tonsillopharyngitis insbesondere bei Allgemeinmedizinern zu selten zum Einsatz.

Die verzögerte Antibiotikaverordnung wird offensichtlich von beiden Facharztgruppen (statistisch signifikant häufiger von Allgemeinmedizinern) genutzt. Hier bedarf es qualitativer Studien in Hinblick auf den tatsächlichen Effekt und die Perspektive der Patienten (der Eltern).

Bezüglich der Rücksprache mit Eltern über deren Erwartungshaltung im Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung, selbst wenn Eltern sich hierzu nicht äußern, geben mehr als 50% beider Berufsgruppen (häufiger die Allgemeinmediziner), an dieses Thema offen anzusprechen. Das ist eine positive Entwicklung.

Die Wissensfragen zeigen bei einem Teil der Teilnehmenden deutliche Wissenslücken. Diese führen ggfls.

- zu einer Überschätzung des zu erwartenden Nutzens einer Antibiotikatherapie
- zu einem nicht indizierten Einsatz von Reserveantibiotika (am Beispiel der Prävalenz Penicillin-resistenter Pneumokokken in Deutschland).
- zu einer falschen Sicherheitsargumentation in Hinblick auf die durch eine Antibiotikatherapie selbstlimitierender Atemwegsinfektionen zu erwartende Prävention von extrem seltenen Komplikationen (Mastoiditis, Peritonsillarabszess).

Bei der räumlichen Analyse fiel auf, dass Fachärzte aus den östlichen Bundesländern seltener Point-of-Care CRP Geräte einsetzen. In den westlichen Bundesländern sahen niedergelassene Fachärzten in der grünlichen Verfärbung des Atemsekrets (fälschlicherweise) häufiger die Indikation für eine Antibiotikatherapie. Dieses Beispiel deutet daraufhin, dass geomedizinische Auswertungen zusätzliche Hinweise liefern können.

8. Literatur

1. Meyer-Delius, H., *Die Sterblichkeit der Säuglinge und Kleinkinder in der Stadt Hamburg*, in *Hygiene und Soziale Hygiene in Hamburg*. . 1928, Paul Hartung Verlag Hamburg
2. Kloss, F. and S. Gerbach, *[Obstacles and perspectives of new antimicrobial concepts within research and development]*. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2018. **61**(5): p. 595-605.
3. Bryce, A., et al., *Faecal carriage of antibiotic resistant Escherichia coli in asymptomatic children and associations with primary care antibiotic prescribing: a systematic review and meta-analysis*. BMC Infect Dis, 2016. **16**: p. 359.
4. Tacconelli, E., et al., *Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis*. Lancet Infect Dis, 2017. **18**(3): p. 318-327.
5. Abele-Horn, M., E. Pantke, and T. Eckmanns, *[Paths to the professional and responsible use of antibiotics]*. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2018. **61**(5): p. 572-579.
6. Batzing-Feigenbaum, J., et al., *Outpatient Antibiotic Prescription*. Dtsch Arztebl Int, 2016. **113**(26): p. 454-9.
7. Albrich, W.C., D.L. Monnet, and S. Harbarth, *Antibiotic selection pressure and resistance in Streptococcus pneumoniae and Streptococcus pyogenes*. Emerg Infect Dis, 2004. **10**(3): p. 514-7.
8. Bell, B.G., et al., *A systematic review and meta-analysis of the effects of antibiotic consumption on antibiotic resistance*. BMC Infect Dis, 2014. **14**: p. 13.
9. Costelloe, C., et al., *Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis*. BMJ, 2010. **340**: p. c2096.
10. Holmes, A.H., et al., *Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance*. Lancet, 2016. **387**(10014): p. 176-87.
11. Molstad, S., et al., *Sustained reduction of antibiotic use and low bacterial resistance: 10-year follow-up of the Swedish Strama programme*. Lancet Infect Dis, 2008. **8**(2): p. 125-32.
12. Feuerpfeil, I., López-Pila, J.Schmidt, R., Schneider, E., Szewzyk, R. , *Antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotika in der Umwelt*. Bundesgesundheitsbl, 1999. **32**: p. 37 - 50
13. Westphal-Settele, K., Konradi, S., Balzer, F., Schönfeld, J., Schmithausen, R. , *Die Umwelt als Reservoir für Antibiotikaresistenzen – Ein wachsendes Problem für die öffentliche Gesundheit? . Bundesgesundheitsbl, 2018(<https://doi.org/10.1007/s00103-018-2729-8>): p. 1 - 10*
14. Muller, H., et al., *Dissemination of multi-resistant Gram-negative bacteria into German wastewater and surface waters*. FEMS Microbiol Ecol, 2018. **94**(5).
15. Little, P., et al., *Delayed antibiotic prescribing strategies for respiratory tract infections in primary care: pragmatic, factorial, randomised controlled trial*. BMJ, 2014. **348**: p. g1606.
16. Spurling, G.K., et al., *Delayed antibiotic prescriptions for respiratory infections*. Cochrane Database Syst Rev, 2017. **9**: p. CD004417.
17. Launay, E. and C.G. Le Guen, *Antibiotic prescription in paediatric emergency departments: fear and reason*. Lancet Infect Dis, 2019.
18. DGPI, *DGPI Handbuch. Infektionen bei Kindern und Jugendlichen*, . 6. ed, ed. D.G.f.P.I. e.V. 2013.
19. Simon, A.T., T. Huppertz, H.I. et al., *Diagnose und Therapie von Atemwegsinfektionen(ohne ambulant erworbene Pneumonie) bei ambulant behandelten Kindern ohne schwerwiegende Grunderkrankung*. Montschr. Kinderheilkd. 2017, 2017. **165**: p. 711 - 724.
20. Glaeske G, H.F., Koller D, Tholen K, Windt R. (2012) *Faktencheck Gesundheit - Antibiotika-Verordnungen bei Kindern - Erstellt im Auftrag der Bertelsmann Stiftung auf Basis von Daten der BAR-MER GEK. Universität Bremen, Zentrum für Sozialpolitik (ZeS)*. . **Volume**,
21. Glaeske G, K.F., Freitag M., *Antibiotika-Report 2014 - Eine Wunderwaffe wird stumpf: Folgen der Über- und Fehlversorgung*. 2014. DAK-Gesundheit - Gesetzliche Krankenversicherung, Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH, 2014: p. 1 - 44.

22. Hering R, S.M., Bätzing-Feigenbaum J. , *Versorgungsatlas - Entwicklung der ambulanten Antibiotikaverordnungen im Zeitraum 2008 bis 2012 im regionalen Vergleich.* , Z.f.d.k.V.i.D. 2014, Editor. 2014.
23. Holstiege, J. and E. Garbe, *Systemic antibiotic use among children and adolescents in Germany: a population-based study.* Eur J Pediatr, 2013. **172**(6): p. 787-95.
24. Holstiege, J., T. Mathes, and D. Pieper, *Effects of computer-aided clinical decision support systems in improving antibiotic prescribing by primary care providers: a systematic review.* J Am Med Inform Assoc, 2015. **22**(1): p. 236-42.
25. Holstiege, J., et al., *Systemic antibiotic prescribing to paediatric outpatients in 5 European countries: a population-based cohort study.* BMC Pediatr, 2014. **14**: p. 174.
26. Koller, D., et al., *Variation in antibiotic prescriptions: is area deprivation an explanation? Analysis of 1.2 million children in Germany.* Infection, 2013. **41**(1): p. 121-7.
27. Weichert, S., Simon, A., von Müller, L., Adam, H., Schrotten, H. , *Clostridium-difficile-assoziierte Infektionen im Kindes- und Jugendalter.* Monatsschrift Kinderheilkunde, 2015(5).
28. Kaarme, J., et al., *Rapid Increase in Carriage Rates of Enterobacteriaceae Producing Extended-Spectrum beta-Lactamases in Healthy Preschool Children, Sweden.* Emerg Infect Dis, 2018. **24**(10): p. 1874-1881.
29. Simon, A., Wagner, A., Reichert, H., *Antibiotic Stewardship in der kinderärztlichen Praxis.* Kinder- und Jugendarzt 2016. **47**(2): p. 51 - 57.
30. Wagner, A., Reichert, H., Simon, A. , *Rationaler Umgang mit Antibiotika bei Atemwegsinfektionen in der Pädiatrie* Kinder- und Jugendarzt, 2016. **47**(9): p. 590 - 597.
31. Grossman, Z., et al., *Implementing the delayed antibiotic therapy approach significantly reduced antibiotics consumption in Israeli children with first documented Acute otitis media.* Pediatr Infect Dis J, 2010. **29**(7): p. 595-9.
32. Grossman, Z., et al., *Severe Acute Mastoiditis Admission is Not Related to Delayed Antibiotic Treatment for Antecedent Acute Otitis Media.* Pediatr Infect Dis J, 2016. **35**(2): p. 162-5.
33. Cavel, O., et al., *Changes in the epidemiology and clinical features of acute mastoiditis following the introduction of the pneumococcal conjugate vaccine.* Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2018. **104**: p. 54-57.
34. AWMF, *Leitlinie der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie Lymphknotenvergrößerung* https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-020l_S1_Lymphknotenvergr%C3%B6%C3%9Ferung_2012-05-abgelaufen.pdf, 2012. **AWMF-Register Nr. 025/020**
35. Keith, T., et al., *Risk-benefit analysis of restricting antimicrobial prescribing in children: what do we really know?* Curr Opin Infect Dis, 2010. **23**(3): p. 242-8.
36. Thompson, P.L., et al., *Effect of antibiotics for otitis media on mastoiditis in children: a retrospective cohort study using the United kingdom general practice research database.* Pediatrics, 2009. **123**(2): p. 424-30.
37. Jones, C.H., et al., *The safety netting behaviour of first contact clinicians: a qualitative study.* BMC Fam Pract, 2013. **14**: p. 140.
38. Roland, D., et al., *Safety netting in healthcare settings: what it means, and for whom?* Arch Dis Child Educ Pract Ed, 2014. **99**(2): p. 48-53.
39. AWMF, *Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie, pCAP)* https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/048-013l_S2k_pCAP_ambulant_erworbene_Pneumonie_Kinder_Jugendliche_2017-06.pdf, 2017.
40. Schindler, C., et al., *Prescriptions of systemic antibiotics for children in Germany aged between 0 and 6 years.* Pharmacoepidemiol Drug Saf, 2003. **12**(2): p. 113-20.
41. Gherardi, G., et al., *Decline in macrolide resistance rates among Streptococcus pyogenes causing pharyngitis in children isolated in Italy.* Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2015. **34**(9): p. 1797-802.
42. Pereyre, S., J. Goret, and C. Bebear, *Mycoplasma pneumoniae: Current Knowledge on Macrolide Resistance and Treatment.* Front Microbiol, 2016. **7**: p. 974.

43. Butzlaff, M., et al., *German ambulatory care physicians' perspectives on clinical guidelines - a national survey*. BMC Fam Pract, 2006. **7**: p. 47.
44. Cabana, M.D., et al., *Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement*. JAMA, 1999. **282**(15): p. 1458-65.
45. Charani, E., et al., *Behavior change strategies to influence antimicrobial prescribing in acute care: a systematic review*. Clin Infect Dis, 2011. **53**(7): p. 651-62.
46. Nothacker, M., C. Muche-Borowski, and I.B. Kopp, [*Reflections on 20 years of clinical practice guideline programmes in Germany: what is their impact?*]. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes, 2014. **108**(10): p. 550-9.
47. Cabral, C., et al., *How communication affects prescription decisions in consultations for acute illness in children: a systematic review and meta-ethnography*. BMC Fam Pract, 2014. **15**: p. 63.
48. Cabral, C., et al., *"They just say everything's a virus"--parent's judgment of the credibility of clinician communication in primary care consultations for respiratory tract infections in children: a qualitative study*. Patient Educ Couns, 2014. **95**(2): p. 248-53.
49. Cabral, C., et al., *"It's safer to ..." parent consulting and clinician antibiotic prescribing decisions for children with respiratory tract infections: An analysis across four qualitative studies*. Soc Sci Med, 2015. **136-137**: p. 156-64.
50. Sinkowitz-Cochran, R.L., *Survey Design: To Ask or Not to Ask? That is the Question*. Clin Infect Dis, 2013. **56**(8): p. 1159-64.
51. Grossman, Z., et al., *Antibiotic prescribing for upper respiratory infections: European primary paediatricians' knowledge, attitudes and practice*. Acta Paediatrica, 2012. **101**(9): p. 935-940.
52. Teixeira Rodrigues, A., et al., *Physicians' attitudes and knowledge concerning antibiotic prescription and resistance: questionnaire development and reliability*. BMC Infect Dis, 2016. **16**: p. 7.
53. Horwood, J., et al., *Primary care clinician antibiotic prescribing decisions in consultations for children with RTIs: a qualitative interview study*. Br J Gen Pract, 2016. **66**(644): p. e207-13.
54. Arnold, S.R., et al., *Antibiotic prescribing for upper respiratory tract infection: the importance of diagnostic uncertainty*. J Pediatr, 2005. **146**(2): p. 222-6.
55. Moro, M.L., et al., *Why do paediatricians prescribe antibiotics? Results of an Italian regional project*. BMC pediatrics, 2009. **9**(1): p. 69.
56. Gonzalez-Gonzalez, C., et al., *Effect of Physicians' Attitudes and Knowledge on the Quality of Antibiotic Prescription: A Cohort Study*. PLoS One, 2015. **10**(10): p. e0141820.
57. Watson, R.L., et al., *Antimicrobial use for pediatric upper respiratory infections: reported practice, actual practice, and parent beliefs*. Pediatrics, 1999. **104**(6): p. 1251-7.
58. Szymczak, J.E., et al., *Pediatrician perceptions of an outpatient antimicrobial stewardship intervention*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014. **35** Suppl 3: p. S69-78.
59. El Sayed, M.F., et al., *Prospective study on antibiotics misuse among infants with upper respiratory infections*. Eur J Pediatr, 2009. **168**(6): p. 667-72.
60. Abbo, L., et al., *Faculty and resident physicians' attitudes, perceptions, and knowledge about antimicrobial use and resistance*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011. **32**(7): p. 714-8.
61. Francis, N.A., et al., *Parents' and clinicians' views of an interactive booklet about respiratory tract infections in children: a qualitative process evaluation of the EQUIP randomised controlled trial*. BMC Fam Pract, 2013. **14**: p. 182.
62. Stille, C.J., et al., *Physician responses to a community-level trial promoting judicious antibiotic use*. Ann Fam Med, 2008. **6**(3): p. 206-12.
63. Mustafa, M., et al., *Managing expectations of antibiotics for upper respiratory tract infections: a qualitative study*. Ann Fam Med, 2014. **12**(1): p. 29-36.
64. Mangione-Smith, R., et al., *The relationship between perceived parental expectations and pediatrician antimicrobial prescribing behavior*. Pediatrics, 1999. **103**(4 Pt 1): p. 711-8.
65. Mangione-Smith, R., et al., *Parent expectations for antibiotics, physician-parent communication, and satisfaction*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2001. **155**(7): p. 800-6.

66. Stivers, T., et al., *Why do physicians think parents expect antibiotics? What parents report vs what physicians believe.* J Fam Pract, 2003. **52**(2): p. 140-8.
67. Pulcini, C., et al., *Junior doctors' knowledge and perceptions of antibiotic resistance and prescribing: a survey in France and Scotland.* Clinical microbiology and infection, 2011. **17**(1): p. 80-87.
68. Anthierens, S., et al., *Clinicians' Views and Experiences of Interventions to Enhance the Quality of Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Tract Infections.* J Gen Intern Med, 2014.
69. Heudorf, U., *Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA).* 2017.
70. Boonacker, C.W., et al., *Interventions in health care professionals to improve treatment in children with upper respiratory tract infections.* Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2010. **74**(10): p. 1113-21.
71. Simpson, S.A., F. Wood, and C.C. Butler, *General practitioners' perceptions of antimicrobial resistance: a qualitative study.* J Antimicrob Chemother, 2007. **59**(2): p. 292-6.
72. Tennant, I., et al., *A survey of physicians' knowledge and attitudes regarding antimicrobial resistance and antibiotic prescribing practices at the University Hospital of the West Indies.* West Indian Med J, 2010. **59**(2): p. 165-70.
73. Schneider, S., et al., *Perceptions and attitudes regarding antibiotic resistance in Germany: a cross-sectional survey amongst physicians, veterinarians, farmers and the general public.* J Antimicrob Chemother, 2018. **73**(7): p. 1984-1988.
74. Vazquez-Lago, J.M., et al., *Attitudes of primary care physicians to the prescribing of antibiotics and antimicrobial resistance: a qualitative study from Spain.* Fam Pract, 2012. **29**(3): p. 352-60.
75. DGPI, *DGPI Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen*, ed. D.G.f.P. Infektiologie. Vol. 7. vollständig überarbeitete Auflage 2018, Stuttgart, New York Georg Thieme verlag
76. Imohl, M., et al., *Penicillin susceptibility breakpoints for Streptococcus pneumoniae and their effect on susceptibility categorisation in Germany (1997-2013).* Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2014. **33**(11): p. 2035-40.
77. Gulliford, M.C., et al., *Safety of reduced antibiotic prescribing for self limiting respiratory tract infections in primary care: cohort study using electronic health records.* BMJ, 2016. **354**: p. i3410.
78. Tonkin-Crine, S., L. Yardley, and P. Little, *Antibiotic prescribing for acute respiratory tract infections in primary care: a systematic review and meta-ethnography.* J Antimicrob Chemother, 2011. **66**(10): p. 2215-23.
79. Touboul-Lundgren, P., et al., *Identification of cultural determinants of antibiotic use cited in primary care in Europe: a mixed research synthesis study of integrated design "Culture is all around us".* BMC Public Health, 2015. **15**: p. 908.
80. Grigoryan, L., et al., *Self-medication with antibiotics in Europe: a case for action.* Curr Drug Saf, 2010. **5**(4): p. 329-32.
81. Pavyde, E., et al., *Public Knowledge, Beliefs and Behavior on Antibiotic Use and Self-Medication in Lithuania.* Int J Environ Res Public Health, 2015. **12**(6): p. 7002-16.
82. Spellberg, B., *Antibiotic judo: working gently with prescriber psychology to overcome inappropriate use.* JAMA Intern Med, 2014. **174**(3): p. 432-3.
83. Spellberg, B., A. Srinivasan, and H.F. Chambers, *New Societal Approaches to Empowering Antibiotic Stewardship.* JAMA, 2016. **315**(12): p. 1229-30.
84. Dekker, A.R.J., T.J.M. Verheij, and A.W. van der Velden, *Antibiotic management of children with infectious diseases in Dutch Primary Care.* Fam Pract, 2017. **34**(2): p. 169-174.
85. Knudsen, P.K., et al., *Impact of extensive antibiotic treatment on faecal carriage of antibiotic-resistant enterobacteria in children in a low resistance prevalence setting.* PLoS One, 2017. **12**(11): p. e0187618.
86. Ivanovska, V., et al., *Antibiotic prescribing for children in primary care and adherence to treatment guidelines.* J Antimicrob Chemother, 2016. **71**(6): p. 1707-14.
87. Ivanovska, V., et al., *Age-Specific Antibiotic Prescribing and Adherence to Guidelines in Pediatric Patients in Primary Care.* Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(3): p. 218-223.
88. Anthierens, S., et al., *Clinicians' Views and Experiences of Interventions to Enhance the Quality of Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Tract Infections.* J Gen Intern Med, 2015.

89. Salm, F., et al., *Antibiotic prescribing behavior among general practitioners - a questionnaire-based study in Germany*. BMC Infect Dis, 2018. **18**(1): p. 208.
90. Kraus, E.M., et al., *Antibiotic prescribing for acute lower respiratory tract infections (LRTI) - guideline adherence in the German primary care setting: An analysis of routine data*. PLoS One, 2017. **12**(3): p. e0174584.
91. Laux, G., et al., *The CONTENT project: a problem-oriented, episode-based electronic patient record in primary care*. Inform Prim Care, 2005. **13**(4): p. 249-55.
92. Reilev, M., et al., *Switching Between Antibiotics Among Danish Children 0-4 Years of Age: A Nationwide Drug Utilization Study*. Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(11): p. 1112-1117.
93. de Bie, S., et al., *Using Prescription Patterns in Primary Care to Derive New Quality Indicators for Childhood Community Antibiotic Prescribing*. Pediatr Infect Dis J, 2016. **35**(12): p. 1317-1323.
94. Sabuncu, E., et al., *Significant reduction of antibiotic use in the community after a nationwide campaign in France, 2002-2007*. PLoS Med, 2009. **6**(6): p. e1000084.
95. Dommergues, M.A. and V. Hentgen, *Decreased paediatric antibiotic consumption in France between 2000 and 2010*. Scand J Infect Dis, 2012. **44**(7): p. 495-501.
96. Youngster, I., et al., *Antibiotic Use in Children - A Cross-National Analysis of 6 Countries*. J Pediatr, 2017. **182**: p. 239-244 e1.
97. Agiro, A., et al., *Variation in Outpatient Antibiotic Dispensing for Respiratory Infections in Children by Clinician Specialty and Treatment Setting*. Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(12): p. 1248-1254.
98. Frost, H.M., H.Q. McLean, and B.D.W. Chow, *Variability in Antibiotic Prescribing for Upper Respiratory Illnesses by Provider Specialty*. J Pediatr, 2018. **203**: p. 76-85 e8.
99. Mainous III, A.G., W.J. Hueston, and M.M. Love, *Antibiotics for colds in children: who are the high prescribers?* Archives of pediatrics & adolescent medicine, 1998. **152**(4): p. 349-352.
100. Poole, N.M., *Judicious antibiotic prescribing in ambulatory pediatrics: Communication is key*. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care, 2018. **48**(11): p. 306-317.
101. Clavenna, A., M. Sequi, and M. Bonati, *Differences in the drug prescriptions to children by Italian paediatricians and general practitioners*. Eur J Clin Pharmacol, 2010. **66**(5): p. 519-24.
102. Gerber, J.S., et al., *Variation in Antibiotic Prescribing Across a Pediatric Primary Care Network*. J Pediatric Infect Dis Soc, 2015. **4**(4): p. 297-304.
103. Gerber, J.S., et al., *Association of Broad- vs Narrow-Spectrum Antibiotics With Treatment Failure, Adverse Events, and Quality of Life in Children With Acute Respiratory Tract Infections*. JAMA, 2017. **318**(23): p. 2325-2336.
104. Keren, R., et al., *Prioritization of comparative effectiveness research topics in hospital pediatrics*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2012. **166**(12): p. 1155-64.
105. Van den Bruel, A., et al., *C-reactive protein point-of-care testing in acutely ill children: a mixed methods study in primary care*. Arch Dis Child, 2016. **101**(4): p. 382-5.
106. Verbakel, J.Y., et al., *Validating a decision tree for serious infection: diagnostic accuracy in acutely ill children in ambulatory care*. BMJ Open, 2015. **5**(8): p. e008657.
107. Lemiengre, M.B., et al., *Point-of-care CRP matters: normal CRP levels reduce immediate antibiotic prescribing for acutely ill children in primary care: a cluster randomized controlled trial*. Scand J Prim Health Care, 2018. **36**(4): p. 423-436.
108. Schot, M.J., et al., *Point-of-care C-reactive protein to assist in primary care management of children with suspected non-serious lower respiratory tract infection: a randomised controlled trial*. BJGP Open, 2018. **2**(3): p. bjgpopen18X101600.
109. Saust, L.T., et al., *Quality indicators for the diagnosis and antibiotic treatment of acute respiratory tract infections in general practice: a RAND Appropriateness Method*. Scand J Prim Health Care, 2017. **35**(2): p. 192-200.
110. Saust, L.T., et al., *Quality assessment in general practice: diagnosis and antibiotic treatment of acute respiratory tract infections*. Scand J Prim Health Care, 2018. **36**(4): p. 372-379.

111. Saust, L.T., et al., *Quality assessment of diagnosis and antibiotic treatment of infectious diseases in primary care: a systematic review of quality indicators*. Scand J Prim Health Care, 2017. **34**(3): p. 258-66.
112. Coenen, S., et al., *European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): quality indicators for outpatient antibiotic use in Europe*. Qual Saf Health Care, 2007. **16**(6): p. 440-5.
113. Neumark, T., L. Brudin, and S. Molstad, *Use of rapid diagnostic tests and choice of antibiotics in respiratory tract infections in primary healthcare--a 6-y follow-up study*. Scand J Infect Dis, 2010. **42**(2): p. 90-6.
114. Sharland, M., et al., *Antibiotic prescribing in general practice and hospital admissions for peritonsillar abscess, mastoiditis, and rheumatic fever in children: time trend analysis*. BMJ, 2005. **331**(7512): p. 328-9.
115. Van Zuijlen, D.A., et al., *National differences in incidence of acute mastoiditis: relationship to prescribing patterns of antibiotics for acute otitis media?* Pediatr Infect Dis J, 2001. **20**(2): p. 140-4.
116. Irwin, A.D., et al., *Supporting decisions to increase the safe discharge of children with febrile illness from the emergency department: a systematic review and meta-analysis*. Arch Dis Child, 2016. **101**(3): p. 259-66.
117. de Vos-Kerkhof, E., et al., *Tools for 'safety netting' in common paediatric illnesses: a systematic review in emergency care*. Arch Dis Child, 2016. **101**(2): p. 131-9.
118. Borg, M.A., *National cultural dimensions as drivers of inappropriate ambulatory care consumption of antibiotics in Europe and their relevance to awareness campaigns*. J Antimicrob Chemother, 2012. **67**(3): p. 763-7.
119. Deschepper, R., et al., *Are cultural dimensions relevant for explaining cross-national differences in antibiotic use in Europe?* BMC Health Serv Res, 2008. **8**: p. 123.
120. Altiner, A., et al., *Sputum colour for diagnosis of a bacterial infection in patients with acute cough*. Scand J Prim Health Care, 2009. **27**(2): p. 70-3.
121. Mainous, A.G., 3rd, W.J. Hueston, and C. Eberlein, *Colour of respiratory discharge and antibiotic use*. Lancet, 1997. **350**(9084): p. 1077.
122. Dieckmann, R.A., D. Brownstein, and M. Gausche-Hill, *The pediatric assessment triangle: a novel approach for the rapid evaluation of children*. Pediatr Emerg Care, 2010. **26**(4): p. 312-5.
123. Lucas, P.J., et al., *A systematic review of parent and clinician views and perceptions that influence prescribing decisions in relation to acute childhood infections in primary care*. Scand J Prim Health Care, 2015. **33**(1): p. 11-20.
124. Francis, N., et al., *Developing an 'interactive' booklet on respiratory tract infections in children for use in primary care consultations*. Patient Educ Couns, 2008. **73**(2): p. 286-93.
125. Francis, N.A., et al., *Effect of using an interactive booklet about childhood respiratory tract infections in primary care consultations on reconsulting and antibiotic prescribing: a cluster randomised controlled trial*. BMJ, 2009. **339**: p. b2885.
126. de Bont, E.G., et al., *Patient information leaflets to reduce antibiotic use and reconsultation rates in general practice: a systematic review*. BMJ Open, 2015. **5**(6): p. e007612.
127. Berthe-Aucejo, A., et al., *Evaluation of frequency of paediatric oral liquid medication dosing errors by caregivers: amoxicillin and josamycin*. Arch Dis Child, 2016. **101**(4): p. 359-64.
128. Ebell, M.H., J. Lundgren, and S. Youngpairoj, *How long does a cough last? Comparing patients' expectations with data from a systematic review of the literature*. Ann Fam Med, 2013. **11**(1): p. 5-13.
129. Brookes-Howell, L., et al., *'The body gets used to them': patients' interpretations of antibiotic resistance and the implications for containment strategies*. J Gen Intern Med, 2012. **27**(7): p. 766-72.
130. Belongia, E.A., et al., *Antibiotic use and upper respiratory infections: a survey of knowledge, attitudes, and experience in Wisconsin and Minnesota*. Prev Med, 2002. **34**(3): p. 346-52.
131. Lieberthal, A.S., et al., *The diagnosis and management of acute otitis media*. Pediatrics, 2013. **131**(3): p. e964-99.

132. Thomas, J.P., et al., *Acute otitis media--a structured approach*. Dtsch Arztebl Int, 2014. **111**(9): p. 151-9; quiz 160.
133. Rovers, M.M., et al., *Predictors of pain and/or fever at 3 to 7 days for children with acute otitis media not treated initially with antibiotics: a meta-analysis of individual patient data*. Pediatrics, 2007. **119**(3): p. 579-85.
134. McNulty, C.A., et al., *Delayed/back up antibiotic prescriptions: what do the public think?* BMJ Open, 2015. **5**(11): p. e009748.
135. Raft, C.F., et al., *Delayed antibiotic prescription for upper respiratory tract infections in children under primary care: Physicians' views*. Eur J Gen Pract, 2017. **23**(1): p. 190-195.
136. Thanaviratananich, S., M. Laopaiboon, and P. Vatanasapt, *Once or twice daily versus three times daily amoxicillin with or without clavulanate for the treatment of acute otitis media*. Cochrane Database Syst Rev, 2013(12): p. CD004975.
137. Deniz, Y., et al., *Impact of acute otitis media clinical practice guidelines on antibiotic and analgesic prescriptions: a systematic review*. Arch Dis Child, 2018. **103**(6): p. 597-602.
138. Alzahrani, M.S., et al., *Factors Associated with Prescribing Broad-Spectrum Antibiotics for Children with Upper Respiratory Tract Infections in Ambulatory Care Settings*. Clin Med Insights Pediatr, 2018. **12**: p. 1179556518784300.
139. Hersh, A.L., M.A. Jackson, and L.A. Hicks, *Principles of judicious antibiotic prescribing for upper respiratory tract infections in pediatrics*. Pediatrics, 2013. **132**(6): p. 1146-54.
140. Poole, N.M., et al., *Antibiotic Prescribing for Children in United States Emergency Departments: 2009-2014*. Pediatrics, 2019.
141. Suaya, J.A., et al., *Acute otitis media, antimicrobial prescriptions, and medical expenses among children in the United States during 2011-2016*. Vaccine, 2018. **36**(49): p. 7479-7486.
142. Dagnelie, C.F., Y. van der Graaf, and R.A. De Melker, *Do patients with sore throat benefit from penicillin? A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial with penicillin V in general practice*. Br J Gen Pract, 1996. **46**(411): p. 589-93.
143. van Driel, M.L., et al., *Are sore throat patients who hope for antibiotics actually asking for pain relief?* Ann Fam Med, 2006. **4**(6): p. 494-9.
144. Little, P., et al., *Reattendance and complications in a randomised trial of prescribing strategies for sore throat: the medicalising effect of prescribing antibiotics*. BMJ, 1997. **315**(7104): p. 350-2.
145. Verbakel, J.Y., et al., *Point-of-care C reactive protein to identify serious infection in acutely ill children presenting to hospital: prospective cohort study*. Arch Dis Child, 2018. **103**(5): p. 420-426.
146. Shulman, S.T., et al., *Clinical practice guideline for the diagnosis and management of group A streptococcal pharyngitis: 2012 update by the Infectious Diseases Society of America*. Clin Infect Dis, 2012. **55**(10): p. e86-102.
147. Lean, W.L., et al., *Rapid diagnostic tests for group A streptococcal pharyngitis: a meta-analysis*. Pediatrics, 2014. **134**(4): p. 771-81.
148. Shulman, S.T. and M.A. Gerber, *So what's wrong with penicillin for strep throat?* Pediatrics, 2004. **113**(6): p. 1816-9.
149. Nemeth, M.A., et al., *Comparison of cefdinir and penicillin for the treatment of streptococcal pharyngitis. Cefdinir Pharyngitis Study Group*. Clin Ther, 1999. **21**(11): p. 1873-81.
150. Williams, M.R., et al., *Antibiotic prescribing quality for children in primary care: an observational study*. Br J Gen Pract, 2018. **68**(667): p. e90-e96.
151. Adriaenssens, N., et al., *European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): systemic antiviral use in Europe*. J Antimicrob Chemother, 2011. **66**(8): p. 1897-905.
152. Elling, R., Kontny, U., Henneke, P., Hufnagel, M., *Abklärung peripherer Lymphknotenvergrößerungen im Kindesalter*. Monatsschrift Kinderheilkunde, 2012. **160**(9): p. 901 - 918.
153. N.N., *Leitlinie der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie Lymphknotenvergrößerung, AWMF Register Nr. 025 / 020*. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-020I_S1_Lymphknotenvergr%C3%B6%C3%9Ferung_2012-05-abgelaufen.pdf, 2012.

154. Glinz, D., et al., *Quality of antibiotic prescribing of Swiss primary care physicians with high prescription rates: a nationwide survey*. J Antimicrob Chemother, 2017. **72**(11): p. 3205-3212.
155. Phillips, T.G. and J. Hickner, *Calling acute bronchitis a chest cold may improve patient satisfaction with appropriate antibiotic use*. J Am Board Fam Pract, 2005. **18**(6): p. 459-63.
156. Hofstede, G.H., *Cultures and Organizations: Software of the Mind*. second ed. 1997, New York: McGraw-Hill. 27.
157. Meissner, H.C., *Viral Bronchiolitis in Children*. N Engl J Med, 2016. **374**(18): p. 1793-4.
158. Ralston, S.L., et al., *Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis*. Pediatrics, 2014. **134**(5): p. e1474-502.
159. Tapiainen, T., et al., *Finnish guidelines for the treatment of laryngitis, wheezing bronchitis and bronchiolitis in children*. Acta Paediatr, 2016. **105**(1): p. 44-9.
160. Resch, B., K. Brunner, and S. Rodl, *Characteristics of severe RSV infection needing intensive care*. Eur J Pediatr, 2018.
161. Thorburn, K., et al., *High incidence of pulmonary bacterial co-infection in children with severe respiratory syncytial virus (RSV) bronchiolitis*. Thorax, 2006. **61**(7): p. 611-5.
162. Chow, A.W., et al., *IDSA clinical practice guideline for acute bacterial rhinosinusitis in children and adults*. Clin Infect Dis, 2012. **54**(8): p. e72-e112.
163. Wald, E.R., et al., *Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years*. Pediatrics, 2013. **132**(1): p. e262-80.
164. Wald, E.R., D. Nash, and J. Eickhoff, *Effectiveness of amoxicillin/clavulanate potassium in the treatment of acute bacterial sinusitis in children*. Pediatrics, 2009. **124**(1): p. 9-15.
165. Wald, E.R. and G.P. DeMuri, *Antibiotic Recommendations for Acute Otitis Media and Acute Bacterial Sinusitis: Conundrum No More*. Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(12): p. 1255-1257.
166. Mills, N., et al., *What is behind the ear drum? The microbiology of otitis media and the nasopharyngeal flora in children in the era of pneumococcal vaccination*. J Paediatr Child Health, 2015. **51**(3): p. 300-6.
167. Rybak, A., et al., *Antibiotic Resistance of Potential Otopathogens Isolated From Nasopharyngeal Flora of Children With Acute Otitis Media Before, During and After Pneumococcal Conjugate Vaccines Implementation*. Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(3): p. e72-e78.
168. Shapiro, D.J., et al., *National trends in visit rates and antibiotic prescribing for children with acute sinusitis*. Pediatrics, 2011. **127**(1): p. 28-34.
169. Hay, A.D., et al., *Development and internal validation of a clinical rule to improve antibiotic use in children presenting to primary care with acute respiratory tract infection and cough: a prognostic cohort study*. Lancet Respir Med, 2016. **4**(11): p. 902-910.
170. Simon, A. and O. Schildgen, *Antimicrobial therapy in childhood asthma and wheezing*. Treat Respir Med, 2006. **5**(4): p. 255-69.
171. Paul, I.M., et al., *Antibiotic prescribing during pediatric ambulatory care visits for asthma*. Pediatrics, 2011. **127**(6): p. 1014-21.
172. Gerber, J.S., et al., *Effect of an outpatient antimicrobial stewardship intervention on broad-spectrum antibiotic prescribing by primary care pediatricians: a randomized trial*. JAMA, 2013. **309**(22): p. 2345-52.
173. Schwerk, N., et al., *Wheeze in preschool age is associated with pulmonary bacterial infection and resolves after antibiotic therapy*. PLoS One, 2011. **6**(11): p. e27913.
174. Verbakel, J.Y., et al., *Should all acutely ill children in primary care be tested with point-of-care CRP: a cluster randomised trial*. BMC Med, 2016. **14**(1): p. 131.
175. Maguire, F., et al., *A Cross-Sectional Study of Antibiotic Prescribing for Childhood Upper Respiratory Tract Infections in Irish General Practice*. Ir Med J, 2018. **111**(10): p. 835.
176. Debets, V.E., T.J. Verheij, and A.W. van der Velden, *Antibiotic prescribing during office hours and out-of-hours: a comparison of quality and quantity in primary care in the Netherlands*. Br J Gen Pract, 2017. **67**(656): p. e178-e186.

177. Williams, S.J., et al., *General practitioner and nurse prescriber experiences of prescribing antibiotics for respiratory tract infections in UK primary care out-of-hours services (the UNITE study)*. J Antimicrob Chemother, 2018. **73**(3): p. 795-803.
178. Wood, F., et al., *Primary care clinicians' perceptions of antibiotic resistance: a multi-country qualitative interview study*. J Antimicrob Chemother, 2013. **68**(1): p. 237-43.
179. Lopez-Vazquez, P., J.M. Vazquez-Lago, and A. Figueiras, *Misprescription of antibiotics in primary care: a critical systematic review of its determinants*. J Eval Clin Pract, 2012. **18**(2): p. 473-84.
180. Goossens, H., et al., *Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study*. Lancet, 2005. **365**(9459): p. 579-87.
181. Guillemot, D., et al., *Reduction of antibiotic use in the community reduces the rate of colonization with penicillin G-nonsusceptible Streptococcus pneumoniae*. Clin Infect Dis, 2005. **41**(7): p. 930-8.
182. Altiner, A., et al., *Reducing antibiotic prescriptions for acute cough by motivating GPs to change their attitudes to communication and empowering patients: a cluster-randomized intervention study*. J Antimicrob Chemother, 2007. **60**(3): p. 638-44.
183. Fletcher-Lartey, S., et al., *Why do general practitioners prescribe antibiotics for upper respiratory tract infections to meet patient expectations: a mixed methods study*. BMJ Open, 2016. **6**(10): p. e012244.
184. Tahtinen, P.A., et al., *A placebo-controlled trial of antimicrobial treatment for acute otitis media*. N Engl J Med, 2011. **364**(2): p. 116-26.
185. Hoberman, A., et al., *Treatment of acute otitis media in children under 2 years of age*. N Engl J Med, 2011. **364**(2): p. 105-15.
186. McIsaac, W.J., et al., *The validity of a sore throat score in family practice*. CMAJ, 2000. **163**(7): p. 811-5.
187. McIsaac, W.J., et al., *A clinical score to reduce unnecessary antibiotic use in patients with sore throat*. CMAJ, 1998. **158**(1): p. 75-83.
188. Norton, L.E., et al., *Improving Guideline-Based Streptococcal Pharyngitis Testing: A Quality Improvement Initiative*. Pediatrics, 2018. **142**(1).
189. Fleming-Dutra, K.E., et al., *Variations in Antibiotic and Azithromycin Prescribing for Children by Geography and Specialty-United States, 2013*. Pediatr Infect Dis J, 2018. **37**(1): p. 52-58.
190. Arguedas, A., et al., *Single-dose extended-release azithromycin versus a 10-day regimen of amoxicillin/clavulanate for the treatment of children with acute otitis media*. Int J Infect Dis, 2011. **15**(4): p. e240-8.
191. Bergman, M., et al., *Macrolide and azithromycin use are linked to increased macrolide resistance in Streptococcus pneumoniae*. Antimicrob Agents Chemother, 2006. **50**(11): p. 3646-50.
192. Hare, K.M., et al., *Nasopharyngeal carriage and macrolide resistance in Indigenous children with bronchiectasis randomized to long-term azithromycin or placebo*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2015. **34**(11): p. 2275-85.
193. Yonts, A.B., M.P. Kronman, and R.F. Hamdy, *The Burden and Impact of Antibiotic Prescribing in Ambulatory Pediatrics*. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care, 2018. **48**(11): p. 272-288.
194. Imohl, M., R.R. Reinert, and M. van der Linden, *Antibiotic susceptibility rates of invasive pneumococci before and after the introduction of pneumococcal conjugate vaccination in Germany*. Int J Med Microbiol, 2016. **305**(7): p. 776-83.
195. Ho, D., B.W. Rotenberg, and R.G. Berkowitz, *The relationship between acute mastoiditis and antibiotic use for acute otitis media in children*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2008. **134**(1): p. 45-8.
196. Schneider, S., et al., *[Antibiotic intake and resistance development - Knowledge, experience and behavior among the German general population]*. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2016. **59**(9): p. 1162-70.
197. Kaner, E.F., C.A. Haighton, and B.R. McAvoy, *'So much post, so busy with practice--so, no time!': a telephone survey of general practitioners' reasons for not participating in postal questionnaire surveys*. Br J Gen Pract, 1998. **48**(428): p. 1067-9.

198. Templeton, L., et al., *Surveying general practitioners: does a low response rate matter?* Br J Gen Pract, 1997. **47**(415): p. 91-4.
199. Cunningham, C.T., et al., *Exploring physician specialist response rates to web-based surveys.* BMC Med Res Methodol, 2015. **15**: p. 32.
200. Johnson, T.P. and J.S. Wislar, *Response rates and nonresponse errors in surveys.* JAMA, 2012. **307**(17): p. 1805-6.
201. Sibbald, B., et al., *Telephone versus postal surveys of general practitioners: methodological considerations.* Br J Gen Pract, 1994. **44**(384): p. 297-300.
202. Forman, J., et al., *Qualitative research methods: key features and insights gained from use in infection prevention research.* Am J Infect Control, 2008. **36**(10): p. 764-71.
203. Gerber, J.S., et al., *Durability of Benefits of an Outpatient Antimicrobial Stewardship Intervention After Discontinuation of Audit and Feedback.* JAMA, 2014. **312**(23): p. 2569-2570.

9. Verzeichnis der Abkürzungen

A/B-Ratio	Amoxicillin-Breitspektrum Ratio (A/B-Ratio): Anzahl der Amoxicillin-Verordnungen geteilt durch die Anzahl der Verordnungen von Antibiotika mit breiterem Wirkspektrum (Coamoxiclav, Cephalosporine und Makrolide, ausgenommen Erythromicin; (s. Kapitel 6.1)
AI	Amoxicillin-Index (AI): Anteil der Amoxicillin-Verordnungen an allen Antibiotika-Verordnungen; (s. Kapitel 6.1)
AnTIB	Projekt Antibiotische Therapie in Bielefeld
AOM	Akute Otitis media
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlich medizinischen Fachgesellschaften
BVKJ	Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte
CRP	C- reaktives Protein
COPD	Chronic obstructive Pulmonary disease
DAKJ	Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin
DART 2020	Deutsche Antibiotika Resistenzstrategie 2020 der Bundesregierung
DEGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
DGPI	Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie
DGKJ	Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde
ERNIE 2	ERNIE 2 Studie, Flandern
ESAC	European Surveillance of Antibiotic Consumption Konsortium
ESBL	Extended Spectrum Beta Lactamasen
GAS	Gruppe A Streptokokken
G20	Gruppe der zwanzig wichtigsten Industrie- und Schwellenländer
HNO	Hals-Nasen –Ohren
IfSG	Infektions Schutz Gesetz
M-Phänotyp	mefA- Gen tragende Pneumokokken werden als M-Phänotyp bezeichnet als M-Phänotyp von Pneumokokken
mefA-Gen	Macrolide efflux protein A- Gen
NTM-Infektion	Nichttuberkulöse Mykobakterien - Infektion
NNT	number needed to treat
pCAP	pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie
PCV7	Pneumokokken Conjugat-Vakzine gegen 7 Serotypen von Pneumokokken
PCV13	13 valente Pneumokokken Vakzine (siehe PCV 7)
POC-C reaktives Protein	Point-of-CareC-reaktives Protein
POC-CRP	synonym mit Point-of-CareC- reaktives Protein
POC-Diagnostik	Point-of-Care Diagnostik

POCT	Point-of-Care Test
RAI	Rationaler Antibiotikaeinsatz durch Information und Kommunikation
RESIST Studie	Projekt „Resistenzvermeidung durch adäquaten Antibiotikaeinsatz bei akuten Atemwegserkrankungen“
S2k-Leitlinie	AWMF Leitlinie „Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie, pCAP)“
Strep A Test	einstufiger Kassettenschnelltest zum qualitativen Nachweis von Streptokokken- A-Antigenen aus Rachenabstrichen

10. Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Einteilung der Survey Teilnehmer nach Alter und Facharztstatus	20
Abb. 2	Altersklassen der Teilnehmer der Umfrage	21
Abb. 3	Dichotomisiertes Alter der Teilnehmer in Bundesländern.....	22
Abb. 4	Einteilung der Survey Teilnehmer nach Dauer der Niederlassung.....	23
Abb. 5	Aufteilung der Survey Teilnehmer nach Facharzt Zugehörigkeit	24
Abb. 6	Anzahl der Kinder mit Atemwegsinfektion, die in der Saison (Okt-März) pro Tag in der Praxis nach Facharztzugehörigkeit behandelt werden	25
Abb. 7	Antworten von Fachärzten für Allgemeinmedizin sowie für Kinder- und Jugendmedizin zu ihren Gründen für die Verordnung von Antibiotika mit dem zugehörigen p-Wert.....	28
Abb. 8	Klinische Zeichen und sonstige (kontextuale oder anamnestische) Gründe für eine Antibiotikaverordnung bei akuter Bronchitis in Abhängigkeit der Facharztzugehörigkeit	31
Abb. 9	Antworten zu Aspekten der Kommunikation und den Einsatz von Informationsmaterialien in Abhängigkeit der Facharztzugehörigkeit	33
Abb. 10	Beeinflussende Faktoren für eine fordernde Haltung von Eltern in Richtung einer Antibiotika-Therapie	35
Abb. 11	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Kindern im Alter von unter 24 Monaten bei akuter Otitis Media	36
Abb. 12	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Kindern im Alter von über 24 Monaten bei akuter Otitis media.....	37
Abb. 13	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Tonsillopharyngitis	38
Abb. 14	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei akuter zervikaler Lymphknotenschwellung mit Fieber.....	39
Abb. 15	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate beim Schulkind mit akuter Bronchitis .	40
Abb. 16	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei obstruktiver Bronchitis (Schulkind)	41
Abb. 17	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei bei Bronchiolitis beim Säugling	42
Abb. 18	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei akuter Sinusitis	43
Abb. 19	Selbsteinschätzung zur Antibiotika-Verordnungsrate bei Schulkindern mit infekt-getriggelter Asthma Exazerbation	44
Abb. 20	Einsatz eines Point-of-Care Gerätes zur Bestimmung des C-reaktiven Proteins	45
Abb. 21	Nutzungsabsicht von Point-of-care Bestimmung (falls eine kostendeckende Abrechnungsziffer vorhanden wäre)	46
Abb. 22	Selbsteinschätzung (Ja/Nein) zur Anwendung einer verzögerten Antibiotikaverordnung	47
Abb. 23	Angabe zu Zusammenhang von Antibiotikaverschreibungen und Resistenzentwicklung	48
Abb. 24	Aktives Nachfragen zur Erwartungshaltung der Eltern in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung.....	49
Abb. 25	Angabe zur Einschätzung von Problematik mit Penicillinresistenz von A-Streptokokken	50
Abb. 26	Abb. 20 a und b: Einschätzung des durchschnittlich zu erwartenden Effekts einer Antibiotikatherapie der AOM in Hinblick auf die Symptome Schmerzen und Fieber	52
Abb. 27	Einschätzung zur Anzahl der Patienten, die mit Atemwegsinfektionen in den Wintermonaten (Oktober-März) pro Tag vorgestellt werden.....	53
Abb. 28	Einsatz von Nachweisverfahren für GAS bei Tonsillopharyngitis.....	55
Abb. 29	Angabe zur bevorzugten Auswahl eines Antibiotikums zur Behandlung von akute Otitis media, Sinusitis, ambulant zu behandelnder Pneumonie	56

Abb. 30	Geschätzter Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken der Serogruppe A an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter	57
Abb. 31	Geschätzter Anteil von Penicillin-resistenten Pneumokokken in Deutschland (invasive Isolate außer Meningitis).....	59
Abb. 32	Geschätzte number needed to treat (NNT) zur Verhinderung eines Falls einer Mastoiditis nach AOM	60
Abb. 33	Abb. 27.: Geschätzte number needed to treat (NNT) zur Verhinderung eines Tonsillarabszesses nach Tonsillopharyngitis.....	61

11. Anhang

11.1. Übersicht der Studien

Die Zusammenstellung der unter 4.1 aufgeführten Auswertung vorausgegangener Studien und Surveys, die zu Beginn der Erarbeitung der Inauguraldissertation durchgeführt wurden, werden im Anhang 8.1 nach einheitlichen Kriterien wiedergegeben.

1

Autor Jahr Titel

Abbo L et al. 2011

Faculty and resident physicians' attitudes, perceptions, and knowledge about antimicrobial use and resistance

Setting, Land

Survey in einem Krankenhaus der Maximalversorgung Jackson Memorial Hospital Miami, USA

Zusammenarbeit mit dem Get Smart Programm der Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Zielgruppen

Ärzte in der Weiterbildung und fest angestellte Fachärzte aus 10 medizinischen Spezialgebieten

Studienperiode

6 Wochen, 3. August-14. September 2009

Methoden

Internet-basierter anonymisierter Survey über Einstellungen und Meinung zu den Themen Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz (Likert Skala von "unbedingte Zustimmung" bis "unbedingte Ablehnung" und Spector Antwortskala ("sehr nützlich" bis "niemals nützlich"), inklusive 10 Wissensfragen (multiple choice)

Thematik

Wissen, Erfahrung und Einstellung zu Verschreibeverhalten von Antibiotika. Fragen zur Bedeutung von Antibiotikaresistenz (landesweit und in der eigenen Klinik). Informationsquellen für Fachwissen zum Thema angemessener Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz. Frage nach der Ethik nicht gerechtfertigter Antibiotikaverordnungen.

Resultate

Von 1200 kontaktierten Ärzten beantworteten 609 (51%) den Fragebogen (309 Fachärzte, 280 Ärzte in Weiterbildung)

Die meisten Teilnehmer stimmen zu, dass Antibiotika national (94%) und lokal (74%) zu häufig verordnet werden, dass der ungezielte Antibiotikaeinsatz die Selektion resistenter Bakterien fördert (97%) und den Patienten schaden kann (97%).

Auch die besondere Bedeutung der Infektionsprävention (Krankenhaushygiene) im Kontext des Managements antibiotikaresistenter Erreger wurde von den meisten Teilnehmern hervorgehoben.

88% (Fachärzte) und 93% (Ärzte in Weiterbildung) waren über einen zu hohen Einsatz von Antibiotika in ihrer Klinik besorgt. 63%/61% gaben an, dass andere Ärzte der Klinik zu häufig Antibiotika verordnen, während die Antwort "Ich verschreibe zu häufig Antibiotika"

nur von 10% bzw. 17% mit Ja beantwortet wurde.

Wichtige Beweggründe für die Verordnung waren die Sorge, eine schwere Infektion zu verpassen und Immunsuppression auf Seiten der Patienten. Hingegen spielte in diesem klinischen Survey die Forderung der Patienten nach einer antibiotischen Therapie keine wesentliche Rolle.

Das Risiko der Entstehung einer C. difficile-assoziierten Erkrankung wurde von den Teilnehmern insgesamt nicht als ausschlaggebender Beweggrund gegen eine Antibiotikatherapie bestätigt, 35% der Fachärzte und 37% der Ärzte in Weiterbildung gaben an, dies nie oder nur selten zu berücksichtigen.

Hauptinformationsquellen zum Thema waren in beiden Gruppen die Konsile mit den Infektiologen und die Internetplattform UpToDate®.

Die Behauptung "Unangemessener Einsatz von Antibiotika ist ein in der professionellen Medizin unethisches Verhalten" wurde von 56% der Fachärzte und von 69% der Ärzte in Weiterbildung mit Ja beantwortet.

Die Mehrheit hätte gern eine bessere Rückmeldung zum eigenen Ordnungsverhalten (72%/79%) und würde Fortbildungen zum Thema Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz begrüßen (77%/87%).

Wissensfragen wurden im Mittel von 67% der Teilnehmer richtig beantwortet, deutlich schlechtere Ergebnisse zeigten die Antworten zu Fragen über das Management von anaeroben Infektionen und von Infektionen durch ESBL-bildende Erreger. Ärzte in Weiterbildung zeigten bessere Ergebnisse in den Wissensfragen über Antibiotika. Die besten Ergebnisse erzielten erwartungsgemäß die Infektiologen (87% richtige Antworten).

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Übereinstimmung mit anderen Studien in Hinblick auf die Diskrepanz zwischen dem Problembewusstsein (auch: Wahrnehmung einer zu ungezielten Verordnung durch andere Ärzte) und der Selbstwahrnehmung des eigenen Ordnungsverhaltens. Mehr Wissen bei Ärzten in der Weiterbildung deutet auf einen signifikanten Fortbildungsbedarf von Fachärzten hin, die in der Klinik die „Verschreibungsetikette“ maßgeblich beeinflussen. Es gibt ein Interesse an einer Rückmeldung zum eigen Ordnungsverhalten und an Fortbildungen zum Thema (auch bei Fachärzten).

Limitationen

Monozentrischer Survey, möglicher Bias durch Fehleinschätzung des eigenen Verhaltens der Teilnehmenden. Keine externe Validierung des Fragebogens (z.B. durch eine weitere Studiengruppe).

Anmerkungen

Unangemessener AB Einsatz ist unethisch (Alleinstellungsfrage dieser Studie)
CDAD als Argument gegen einen unangemessenen Einsatz von Antibiotika wird noch nicht ausreichend wahrgenommen.

2

Autor Jahr Titel

Altiner et al. 2009

Sputum colour for diagnosis of a bacterial infection in patients with acute cough

Setting, Land

42 von 536 Allgemeinarztpraxen der Region Düsseldorf, NRW, Deutschland

Zielgruppen

Allgemeinmedizinisch betreute Patienten über 16 Jahre ohne chronische Grunderkrankung der Lunge oder ein Malignom und ohne eine vorausgegangene Atemwegsinfektion in den letzten 3 Wochen.

Studienperiode

Dezember 2001-März 2002

Methoden

Querschnittstudie mit Sputumuntersuchung (Farbe, Granulozytengehalt, Kultur) von an sonst gesunden Patienten mit akuter Atemwegsinfektion
241 Patienten in 36 Arztpraxen

Thematik

Ist eine gelb- oder grünliche Farbe des Sputums / der respiratorischen Sekrete mit dem Risiko einer bakteriellen Infektion assoziiert?

Resultate

Der positive Vorhersagewert von gelb- oder grünlichem Sputum für eine bakterielle Infektion lag bei 16%.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Sputumfarbe ist kein zuverlässiger Indikator für eine bakterielle Infektion und sollte nicht als wesentliches Merkmal in die Entscheidung für oder gegen eine antibiotische Behandlung eingehen.

Limitationen

Die mikrobiologische Untersuchung lässt keine Unterscheidung zwischen einer Kolonisation oder Kontamination und einer Erkrankung zu.

3

Autor Jahr Titel

Grossmann et al. 2012

Antibiotic prescribing for upper respiratory infections: European primary paediatricians' knowledge, attitudes and practice

Setting, Land

Europäische Pädiater, Mitglieder der "European Academy of Paediatrics Research in Ambulatory Setting Network".

Zielgruppen

Pädiater und Ärzte welche Kindern und Jugendlichen

bei Infektion der oberen Atemwege Antibiotika verschreiben

Studienperiode

Datenerhebung 7. Januar bis 11. März (10 Wochen)

Methoden

Internet-basierter Survey über Einstellung, Praxis und Wissen zur Verordnung von Antibiotika bei oberen Atemwegsinfektionen.

Thematik

Wissen der Ärzte zu Antibiotika (Verschreibeverhalten, Nutzen, Risiken, Meinung). Korrelationen des Verschreibungsverhaltens (high vs. low prescriber) mit der Einschätzung der Ärzte in Hinblick auf den zu erwartenden Nutzen (high vs. low believer).

Resultate

695 beantwortete Fragebögen, davon 685 mit validen Daten (21 Länder).
Die meisten Teilnehmenden kamen aus Deutschland (27%), Spanien (25%) und Italien (19%).
Die Mehrheit der Teilnehmer (89%) waren Pädiater der Primärversorgung.
47% verschrieben Antibiotika, "um eine sekundäre bakterielle Infektion zu vermeiden".
39% verschrieben Antibiotika bei grünlich tingiertem Sputum, 67% erklären den Eltern die Indikation.
Es wurde eine starke Korrelation zwischen "high believer" und "high prescriber" gefunden. (Korrelationskoeffizient: 0,16 p=0,002)

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Mehr als 40% der Pädiater verschreiben Antibiotika aus Gründen, die einer strikten medizinischen Prüfung nicht standhalten.
Antibiotika haben bei Infektionen der oberen Atemwege keinen Nutzen in Hinblick auf die Vermeidung schwerer, insgesamt seltener Komplikationen.
Die Überschätzung des Nutzens einer Antibiotikatherapie korreliert mit dem Verschreibungsverhalten.
Offensichtlich besteht ein Wissensdefizit auch in Hinblick auf Behandlungsleitlinien
Die Autoren fordern Fortbildungsangebote für Pädiater und Informationsangebote für Eltern (z.B. auch über eine Informationsbroschüre).

Limitationen

Die Anzahl der angegebenen Antibiotika Verschreibungen basiert auf einem Survey und nicht auf aktuellen Verschreibungen, Mehrzahl der Teilnehmenden aus nur 3 Ländern.

4

Autor Jahr Titel

Anthierens et al. 2014

Clinicians' Views and Experiences of Interventions to Enhance the Quality of Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Tract Infections

Setting, Land

Es wurden Ärzte aus 6 europäischen Ländern befragt, die an der Grace Intro Studie teilnahmen (Belgien, Wales, England, Polen, Spanien, Niederlande).

Zielgruppen

Allgemeinärzte (general practitioners) welche an der Grace Intro Studie teilnahmen.

Studienperiode

April-Juni 2011

Methoden

Qualitative Untersuchung mittels halb-strukturierten Interview (persönliches Gespräch oder per Telefon). Insgesamt waren 6 Interviewer beteiligt. Es wurden Teilnehmer der Grace Intro Studie aus allen teilnehmenden Ländern befragt und aus allen unterschiedl. Interventionsgruppen.

Thematik

Ziel dieser Studie ist Meinungen, Einstellungen und Erfahrungen im Umgang mit den Interventionen der Grace Intro Studie zu erfassen, unter den unterschiedlichen Europäischen Ländern die an der Studie teilnahmen. Die Grace Intro Studie war eine prospektiv randomisierte kontrollierte Studie, in der verschiedene Interventionen mit dem Ziel untersucht wurden, die Verschreibungsrate von Antibiotika bei Atemwegsinfektionen zu reduzieren.

Interventionen waren: Point-of Care CRP Test vor AB Verschreibung, Informationsbroschüre über Atemwegsinfektionen und den zu erwartenden Nutzen von Antibiotika, Kommunikationstraining (thematisch fokussiert) für Ärztinnen und Ärzte. Die Ärztinnen und Ärzte wurden in unterschiedl. Interventionsgruppen eingeteilt. Sie erhielten entweder ein Interventionsmodul, zwei Interventionsmodule oder kein Interventionsmodul. Der Grace Intro Versuch zeigte dass beide Interventionen erfolgreich Antibiotikaverschreibungen senken und kombiniert noch effizienter sind.

Resultate

Insgesamt wurden 66 teilnehmende Ärzte befragt. Es wurden gleiche Teilnehmerzahlen aus den unterschiedl. Ländern und Interventionsgruppen angeworben. Insgesamt wurden beide Interventionen gut aufgenommen und positiv bewertet. Die Ärzte fanden den CRP-Test gut, denn er war eine Hilfe bei diagnostischer Unsicherheit, so dass sie mehr Evidenz basierte Entscheidungen treffen konnten. Allerdings hatten einige Ärzte Schwierigkeiten im Umgang mit dem CRP-Messgerät. Das CRP-Messgerät war schwer zu bedienen und eine Messung nahm viel Zeit in Anspruch. Einige Ärzte benutzten das CRP-Messgerät nicht wenn sie sich über ihre Diagnose bereits sicher waren. Das Kommunikationstraining und das Buch wurden positiv bewertet auch wenn einige Ärzte der Meinung waren dass sie die vermittelten Inhalte des Trainings bereits konnten. Die meisten fanden das Buch hilfreich und gut in eine Konsultation zu integrieren. Sie fanden auch, dass es Zeit einspart das Buch während einer Konsultation als Hilfsmittel zu benutzen im Gegensatz zum CRP-Test. Einige Ärzte benutzten das Buch nicht interaktiv wie beabsichtigt sondern gaben es den Patienten ohne darauf eingehende Diskussion. Das Buch gab vielen Ärzten ein positiveres, unterstützendes Gefühl bei der Entscheidung kein Antibiotikum zu verschreiben. Letztendlich schlussfolgerten einige Ärzte dass sie an Wissen über Erkältungserkrankungen gewonnen haben und dass Patienten bei Erkältungskrankheiten nicht unbedingt von einem Antibiotikum profitieren. Einige Ärzte glauben, dass zukünftige Konsultationen aufgrund Erkältungskrankheiten in der Frequenz niedriger werden könnten da Patienten durch das Informationsbuch besser informiert über die Erkrankungen sind und über den sinnvollen Nutzen von

Antibiotika. Ärzte die beide Interventionen benutzten gaben an, dass beide Interventionen sinnvoll für viele Patienten sind und einen ergänzenden und synergistischen Effekt haben.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Autoren bewerten die Interventionen positiv. Das Informationsbuch half den Ärzten Ratschläge zu geben und die Diskussion mit den Patienten zu strukturieren. Der CRP-Test reduzierte diagnostische Unsicherheit und bekräftigte Entscheidungen gegen ein Antibiotikum. Die Interventionen gaben den Ärzten mehr Zuversicht und Vertrauen bei nicht-verschreiben. Die Interventionen haben auch das Wissen über Management von Atemwegsinfektionen erhöht.

Limitationen

Unterschiedliche Interviewer, teilweise haben Ärzte die Informationsbroschüren erhalten, aber nicht eingesetzt. Selektionsbias durch die Auswahl besonders engagierter Ärztinnen und Ärzte.

Anmerkungen

Die eingesetzten Interventionen scheinen effizient zu sein. Kombiniert sind beide Interventionen noch effizienter.

5

Autor Jahr Titel

Arnold et al. 2005

Antibiotic prescribing for upper respiratory tract infection: the importance of diagnostic uncertainty

Setting, Land

Ambulante medizinische Primärversorger, Ontario, Kanada,

Zielgruppen

Kinderärzte und Allgemeinmediziner

Studienperiode

k.A. (vor 2005)

Methoden

Befragung per E-Mail zu 16 Szenarien ("Fällen")
540 Kinderärzte und Allgemeinmediziner

Thematik

Nicht leitlinienkonformer Einsatz von Antibiotika bei oberen Atemwegsinfektionen viraler Genese. Zusammenhang des Ordnungsverhaltens (Antibiotika) mit Patientenmerkmalen wie Fieber und Lebensalter, Einfordern eines Antibiotikums durch die Patienten und Eigenschaften des Arztes (Berufserfahrung, Pädiater oder Allgemeinmediziner)

Resultate

Die Befragung wurde an 540 Teilnehmer verschickt von denen 257 antworteten.
Ein schlechter Allgemeinzustand des Kindes (odds ratio, OR 6,50; CI95% 5,06 -3,84), Fieber über 38,5 Grad C (OR 1,48; CI95% 1,21 -1,82), Alter über 2 Jahre (OR 2,27; CI95%, 1,85 - 2,78) waren mit einer Antibiotikaverordnung assoziiert.
Das Einfordern einer Verordnung durch die Eltern war nicht mit Antibiotikaverordnung assoziiert.
Allgemeinmediziner verschrieben häufiger Antibiotika als Pädiater (OR 1,54; 95% CI95%, 1,22 - 1,96), die

Anzahl an Patienten pro Woche (OR 1,05; CI95%, 1,01 - 1,08 pro 20 zusätzliche Patienten/Woche), sowie das Lebensalter der Ärztinnen / Ärzte (OR 1,17; CI 95%, 1,11- 1,24 pro 5 Jahre) korrelierten mit einer höheren Rate an Antibiotikaverordnungen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Symptomatik (Fieber, Allgemeinzustand und das Lebensalter der Patienten) sowie die Eigenschaften der Ärztinnen und Ärzte (Fachrichtung, Behandlungen pro Woche, Jahre an Erfahrung und Alter) zeigten einen größeren Effekt auf das Ordnungsverhalten als das Einfordern von Antibiotika durch die Eltern, die diagnostische Unsicherheit bzw. die Angst vor Komplikationen bei nicht mit Antibiotika behandelten Kindern. Eine gezielte Fortbildung der Ärzte erscheint sinnvoll, auch für diejenigen mit langer Berufserfahrung.

Limitationen

In der Realität verhalten sich die teilnehmenden Ärztinnen und Ärzte möglicherweise anders, als beim "Abarbeiten" von Fallszenarien. Begrenzte Teilnehmerzahl.

Anmerkungen

Druck der Eltern wirkt sich in dieser Studie nicht auf das Verschreibeverhalten aus, im Gegensatz zu vielen anderen Studien.

6

Autor Jahr Titel

Watson et al. 1999
Antimicrobial use for pediatric upper respiratory infections: reported practice, actual practice, and parent beliefs.

Setting, Land

Ärzte und Patienten sowie deren Eltern in der Primärversorgung, Georgia und Atlanta, USA

Zielgruppen

Kinderärzte und Allgemeinmediziner sowie Patienten (12-72 Monate) und Eltern von Patienten

Studienperiode

1996-1998

Methoden

3 teilige Studie, bestehend aus einer Mail-Befragung, einer Auswertung von randomisierten Patientenakten von zufällig ausgesuchten Patienten von 25 Pädiatern, die an dem Survey teilnahmen. Telefonbefragung von Patienten / Eltern.

Thematik

Zusammenhänge von Wissen von Pädiatern und Allgemeinmedizinern über Antibiotika und Verschreibeverhalten bei Kindern mit oberen Atemwegsinfektionen.

Druck der Eltern auf die Ärzte ein Antibiotikum zu verschreiben.

Diagnostische Unsicherheit und Angst eine schwere bakterielle Infektion nicht rechtzeitig zu erkennen / zu behandeln.

Beurteilung von gelb- oder grünlich-tingiertem Sputum als Kriterium für eine bakterielle Infektion.

Befolgen von Leitlinien der Fachgesellschaften bezüglich Diagnostik und Therapie.

Resultate

366 beantwortete Surveys (58% Pädiater, 42% Allgemeinmediziner).

97% stimmten zu, dass ein zu häufiger Einsatz von Antibiotika resistente Erreger selektioniert.

69% bezogen dies auch auf ihre Praxis
58% gaben an, auf Druck der Eltern nicht indizierte Antibiotika zu verordnen.

Allgemeinmediziner hielten sich weniger an Leitlinien und diagnostizierten eine Sinusitis nach kürzerer Anamnesedauer.

Einige Allgemeinmediziner stellten die Diagnose einer akuten Otitis media ohne den Einsatz eines Otoskops.
Chart Review: 7531 Konsultationen von 748 Patienten, bei 49% der Konsultationen wurde ein Antibiotikum verschrieben (69% bei oberen Atemwegsinfektionen)
Große Spannweite des Verschreibeverhaltens unter den 25 Ärzten mit 1-10 Antibiotikaverordnungen pro Kind und Jahr.

Elternbefragung: Das Verschreibeverhalten der Ärzte beeinflusst die Einstellung der Eltern. Bei mehr als 5 Antibiotika-Verordnungen pro Jahr/Kind halten die Eltern auch bei Erkältungen Antibiotika für indiziert.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die meisten Ärzte kennen den Zusammenhang zwischen einer ungezielten, medizinisch nicht indizierten Antibiotikatherapie und der Selektion resistenter Bakterien. Dennoch halten sich einige von Ihnen nicht an Leitlinien.

Das Verschreibeverhalten von Ärzten beeinflusst die Patienten in ihren Erwartungen in Hinblick auf eine Antibiotikatherapie bei Atemwegsinfektionen.

Gezielte Schulungen sollten bereits bei Medizinstudenten und in der Weiterbildung zum Facharzt ansetzen. Nationale und lokale Informationskampagnen sollten zur Edukation der Patienten / der Eltern eingesetzt werden.

Limitationen

Der Survey wurde nur in Georgia durchgeführt und kann nicht auf andere Regionen in den USA übertragen werden.

Anmerkungen

20 Jahre alte Studie, die ähnliche Probleme aufzeigt, wie sie teilweise noch heute bestehen.

7

Autor Jahr Titel

Cohen-Kerem et al. 2006
The Attitude of Physicians Toward Cold Remedies for Upper Respiratory Infection in: Infants and Children: A Questionnaire Survey

Setting, Land

Ontario, Kanada

Zielgruppen

Randomisiert ausgesuchte Allgemeinmediziner und Kinderärzte

Studienperiode

2002

Methoden

Fragebogen mit folgenden Items: Spezialisierung, Ge-

schlecht, Altersverteilung der Patienten unter 12 Jahren, Universitäts- oder Krankenhauszugehörigkeit, Anzahl der Jahre an praktischer Tätigkeit, ob der Arzt ein orales oder nasales Erkältungsmedikament in 5 unterschiedlichen Altersgruppen (0-6 Monate, 6-12 Monate, 1-3 Jahre, 3-6 Jahre, 6-12 Jahre) einsetzen würde und Bedenken des Arztes über den Gebrauch von nicht verschreibungspflichtigen Medikamenten. Der Fragebogen wurde an 400 Allgemeinmediziner und 100 Pädiater verschickt. Vergleich der Antworten zwischen Pädiatern und Allgemeinmedizinern.

Thematik

Erkältungsmedikamente sind nicht verschreibungspflichtig und frei erhältlich für alle Altersgruppen. Trotz eines mangelnden Nutzens bei jungen Patienten werden diese als Therapeutika benutzt. Teilweise haben solche Erkältungsmedikamente wie z.B. Alpha Adrenorezeptor Agonisten potentiell schwerwiegende Nebenwirkungen, wie Hypertonie, Tachykardie und kardiale Arrhythmien. Dieser Survey stellt den Ärzten aus der Region Ontario hierzu Fragen und vergleicht Allgemeinmediziner und Kinderärzte bezüglich ihrer Therapieempfehlungen. Faktoren wie Universitätszugehörigkeit oder Krankenhauszugehörigkeit oder Berufserfahrung werden ebenfalls thematisiert.

Resultate

Rücklauf 52%, davon 73% Pädiater, 46% Allgemeinmediziner.

Ein signifikanter Anteil der Ärzte war bereit, jungen Kindern Erkältungsmedikamente zu empfehlen (13% für 0-6 Monate alte Kinder, 30% für 6-12 Monate und 51% für 1-3 Jährige Kinder).

Kinderärzte (im Vergleich mit Allgemeinmedizinern), Ärzte welche mehr als 50% Kinder in ihrer Praxis behandelten und Ärzte, die mit einem universitären Zentrum kooperierten, verordneten zurückhaltender Erkältungsmedikamente, v.a. in der Altersgruppe 0-6 Monate.

Die Berufserfahrung beeinflusste das Verordnungsverhalten der Ärzte nicht.

Erkältungsmedikamente wurden u.a. verordnet, um den Wunsch der Eltern nach einer medikamentösen Behandlung zu entsprechen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Obwohl Erkältungsmedikamente keinen bewiesenen Nutzen haben und zudem potentiell schwerwiegende Nebenwirkungen, werden diese dennoch verordnet. Allgemeinmediziner verordnen häufiger Erkältungsmedikamente als Kinderärzte.

Leitlinien und Schulungen zu diesem Thema sind erforderlich.

Anmerkungen

Die Studie befasst sich nicht mit Antibiotika sondern mit nicht verschreibungspflichtigen Erkältungsmedikamenten. Dennoch ist die Problematik ähnlich wie bei den Antibiotikaverschreibungen. Es werden mehr Schulungen gefordert, es besteht ein Unterschied zwischen Allgemeinmedizinern und Kinderärzten im Verordnungsverhalten und auch die Erwartung der Eltern an den Arzt scheint eine Rolle zu spielen. Limitationen: Evtl. zu kleine Untersuchungsprobe aufgrund niedriger Beteiligung.

8

Autor Jahr Titel

Boonacker et al. 2010

Interventions in health care professionals to improve treatment in children with upper respiratory tract infections

Setting, Land

Review, Utrecht, Niederlande, Julius Center for Health Sciences and Primary Care, Department of Otorhinolaryngology, Wilhelmina Childrens Hospital, University Medical Center Utrecht,

Zielgruppen

Eingeschlossen wurden Studien mit niedergelassenen Pädiatern und Allgemeinmedizinern, und aus Notfallaufnahmen. Zusätzlich: Öffentlichkeitskampagnen der Gesundheitsbehörden.

Studienperiode

Ende der Suche Februar 2009

Methoden

Es wurde eine Suche bei PUBMED, EMBASE und Cochrane durchgeführt mit folgenden Stichwörtern und Synonymen: Implementation, evidence, guideline, upper respiratory tract infection, otitis media, compliance, behavior and children.

Als geeignet wurden randomisiert kontrollierte Studien, nicht-randomisierte kontrollierte Studien und longitudinale Kohortenstudien (vor / nach Intervention) ausgewählt, die zusätzlich folgende Kriterien erfüllten: (1) Evaluation von Interventionen, die einen Einfluss auf das Verschreibungsverhalten in der Behandlung oberer Atemwegsinfektionen bei Kindern zum Ziel haben (2) Untersuchungen zur Effektivität der Implementierung in der Praxis.

Von initial 11.788 Referenzen waren 18 Studien relevant und 10 Studien erfüllten die Einschlusskriterien.

Thematik

Systematisches Review von 10 Studien auch in Hinblick auf die vermutete Kosten-Nutzen Korrelation der jeweiligen Interventionen.

Resultate

Die meisten Studien beziehen sich auf die Therapie der akuten Otitis media bei Kindern.

Als effektiv wurden insbesondere kombinierte (mehrgleisige) Interventionen und Computer-basierte Algorithmen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung für oder gegen eine antibiotische Therapie ausgewiesen (höhere Compliance mit Leitlinien).

Gemeinsam mit den Anwendern erarbeitete Leitlinien kombiniert mit Schulungsmaterialien reduzierten nicht angemessene Antibiotikaverordnungen um 24-40%. Die Daten zur Kosteneffektivität bestimmter Interventionen waren unvollständig und ließen keine definierten Rückschlüsse zu.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Mehrgleisige Interventionen, bei denen die Anwender (Ärzte) aktiv involviert und nicht nur passiv geschult werden und Computer-gestützte Verordnungsalgorithmen zeigen einen signifikanten Einfluss auf das Verordnungsverhalten (Antibiotika bei oberen Atemwegsinfektionen im Kindesalter).

Selektionsbias: Studien, die wirksame Interventionen

beschreiben, haben möglicherweise eine bessere Chance, eingereicht und publiziert zu werden. Keine der Studien beschäftigte sich mit der Kosteneffektivität der untersuchten Maßnahmen.

Anmerkungen

Wie kann man die Kosteneffektivität solcher Interventionen sinnvoll untersuchen (komplexes Thema)

9

Autor Jahr Titel

Simpson et al. 2006

General practitioners' perceptions of antimicrobial resistance: a qualitative study

Setting, Land

Interview mit 40 Allgemeinärzten (general practitioners) aus ländlichen und städtischen Gebieten in Wales.

Zielgruppen

Allgemeinärzte der Primärversorgung
Zwei Gruppen: hohes Verschreibeverhalten und durchschnittliches Verschreibeverhalten (Antibiotika, speziell: Fluorchinolone)

Studienperiode

keine Angabe

Methoden

Qualitative Untersuchung, Interview mit offenen Fragen nach einem Fragenbogen. Falls sich neue interessante Themen während eines Interviews ergaben, wurden diese aufgegriffen.

Thematik

Die Studie befasst sich mit den Einstellungen und Meinungen von Allgemeinärzten zu Antibiotikaverschreibungen und deren Zusammenhang mit der Selektion resistenter Infektionserreger.

Resultate

Die meisten Allgemeinmediziner waren besorgt über die zunehmende Problematik der Antibiotikaresistenz. Den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Antibiotikaresistenz und der Verordnung von Antibiotika in ihrem Praxisalltag zweifelten einige an. Einige wünschten sich mehr gezielte Informationen zur regionalen Erreger- und Resistenzstatistik und mehr Fortbildung zum Thema.
Ein erhöhtes Bewusstsein zur lokalen Resistenzsituation bei bestimmten Erregern hätte nach Einschätzung der Befragten möglicherweise einen nachhaltigen Einfluss auf das Verordnungsverhalten, v.a. in Hinblick auf Reserveantibiotika.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Problematik der Antibiotikaresistenz ist ein Aspekt von vielen anderen, die das Verschreibungsverhalten von Ärzten beeinflussen. Der Zusammenhang zwischen dem eigenen Verschreibungsverhalten und der Selektion resistenter Infektionserreger wird von den Ärzten selbst unterbewertet.

Die unkommentierte Rückmeldung von Erreger- und Resistenzprofilen ohne Schulungen / Qualitätszirkel / Leitlinien könnte auch negative Konsequenzen haben, indem die Verordnung von Reserveantibiotika eher gefördert wird.

Anmerkungen

Übereinstimmung mit weiteren Studien:
Ärzte unterschätzen ihren persönlichen Einfluss auf das Problem der Selektion von antibiotikaresistenten Erregern und fühlen sich zu Unrecht hinterfragt. Der Aspekt (Pro / Contra) der Rückmeldung von regionalen Erreger- und Resistenzstatistiken ist interessant für die Diskussion.

10

Autor Jahr Titel

Pulicini et al. 2010

Junior doctors' knowledge and perceptions of antibiotic resistance and prescribing: a survey in France and Scotland

Setting, Land

Survey in Nizza, Frankreich und Dundee, Vereinigtes Königreich

Zielgruppen

Ärzte in Weiterbildung an zwei Krankenhäusern in Nizza, Frankreich und Dundee, UK.
Alle teilnehmenden Ärzte waren in dem ersten oder zweiten Jahr ihrer Weiterbildung.
An der Befragung nahmen Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen teil, die Antibiotika verschreiben.

Studienperiode

Der Survey in Dundee wurde im November 2007 durchgeführt, der Survey in Nizza wurde im Januar 2008 durchgeführt.

Methoden

Fragebogen entwickelt von Experten für qualitative Studien und von Infektiologen.
56 Fragen, zumeist in Likert-Skalen mit 4-5 Antwortoptionen (z.B. sehr hilfreich bis überhaupt nicht hilfreich)
Befragung vor und nach einem obligatorischen Trainingsseminar zu Sepsis und rationaler Antibiotikatherapie.

Thematik

Qualitative Informationen zu Wissen, Einstellungen und Verschreibeverhalten von Ärzten in der Facharztweiterbildung.
Kurzfristiger Effekt eines Trainingsseminars.

Resultate

Von 190 befragten Ärzten beantworteten 139 (73%) Ärzte den Fragebogen.
95 % der Befragten betrachteten Antibiotikaresistenzen als ein nationales Problem. Dennoch waren nur 63% der Meinung, dass die Problematik auch ihre Klinik betrifft.
Drei Faktoren wurden als wichtig für die Entstehung von Resistenzen betrachtet: Zu häufiges Verschreiben, Verschreiben in zu niedrigen Dosierungen, Verschreiben von Breitspektrumantibiotika.
Für die Selektion von Infektionserregern mit speziellen Antibiotikaresistenzen wurde der Einsatz von Antibiotika in der Tiermast, die Werbung für Antibiotika durch Pharmareferenten und unzureichende Händehygiene als weniger ausschlaggebend eingestuft.
Wissensfragen über Prävalenz von nosokomialen MRSA konnten nur 26% richtig beantworten und 48% der Ärzte unterschätzten die Prävalenz von MRSA.

Beispiele für einen nicht angemessenen Einsatz von Antibiotika wurden nur von 31% der Ärzte korrekt eingeschätzt. Unsicherheiten beim Verschreiben von Antibiotika wurden von 25% der Ärzte aus Dundee und von 77% der Ärzte aus Nizza angegeben. Das Trainingsseminar verbesserte das Ergebnis der Wissensfragen nicht.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Bei einem Teil der Befragten kontrastiert eine sichere Selbsteinschätzung mit dem tatsächlichen Wissen über das Thema. Die Teilnehmer möchten besser geschult aber nicht in ihrer Verordnungsautonomie eingeschränkt werden. Mikrobiologische und infektiologische Konsiliardienste werden als hilfreich angesehen. In der Praxis unbedingt benötigt werden präzise Vorgaben zur Diagnostik und Indikation, zur oralen Sequenztherapie und zur Behandlungsdauer.

Limitationen

Bias: Möglicherweise gaben die Befragten zum Teil "sozial-erwünschte" Antworten, z. B. in Hinblick auf die eigene Sicherheit bei der Verordnung von Antibiotika.

Anmerkungen

Diese Studie zeigt, dass viele im Alltag nicht ausreichend supervisierte Ärzte in der Weiterbildung unsicher im Umgang mit Antibiotika sind und oftmals aufgrund einer falschen Diagnose ein Antibiotikum verordnen.

11

Autor Jahr Titel

Moro et al. 2009

Why do paediatricians prescribe antibiotics? Results of an Italian regional project

Setting, Land

Emilia Romana
Region in Nord-Italien mit hohem Antibiotikaeinsatz

Zielgruppen

2-stufige Umfrage unter Kinderärzten (ambulante und klinische Behandlung)
Umfrage unter Eltern

Studienperiode

Erste Studienphase Sept. 2003-Okt. 2003
Zweite Studienphase Nov. 2003 -Dez. 2003

Methoden

Umfrage zu Wissen, Einstellung und Praxis in der Behandlung häufiger oberer Atemwegserkrankungen. Der erste Teil der Studie untersuchte per Fragebogen Wissen und Einstellung zu Management von Atemwegsinfektionen und Antibiotikaresistenzen. Wissen und Meinung zum Thema wurde zusätzlich in einer Befragung von Eltern untersucht. Der zweite Teil der Studie untersuchte die aktuelle Praxis (Stichproben in Ambulanzen und Notfallaufnahmen; Befragung der erwachsenen Begleitpersonen)

Thematik

Suche nach Faktoren seitens der Ärzte und der Eltern, die zu einer Antibiotikaverschreibung bei einer oberen Atemwegsinfektion führen.

Resultate

Bei 4351 Patientenbesuchen (obere Atemwegsinfektionen) wurde in 38% ein Antibiotikum verschrieben. Diagnostische Unsicherheit wurde von 56% von 633 befragten Ärzten als Grund für unnötige Antibiotikaverschreibung angesehen. Point of Care Tests z.B. zum Nachweis des GAS Antigens wurden von 36% (ambulant) und 21% (Notfallambulanz Krankenhaus) eingesetzt. Mehr als 50% der Ärzte gaben an, bei AOM keine "wait and observe" Strategie anzuwenden. Die meisten Ärzte bewerteten die Erwartungshaltung der Eltern in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung nicht als ausschlaggebend. Bei den Eltern war das fehlende Wissen über den zu erwartenden Nutzen einer Antibiotikatherapie bei oberen Atemwegsinfektionen besonders ausgeprägt. 41% von 1029 befragten Eltern gaben an, dass Bakterien eine mögliche Ursache eines grippalen Infekts sein könnten. 48 % von 4358 Kindern, die medizinische Hilfe in Anspruch nahmen, hatten lediglich Symptome einer Erkältung.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Studie zeigt, dass mehrere komplexe Faktoren für eine unangemessen hohe Rate an Antibiotikatherapien verantwortlich sind.

Seitens der Ärzte waren die bedeutendsten Faktoren: (1) Diagnostische Unsicherheit und (2) die Wahrnehmung, dass Eltern ein Antibiotikum für ihr Kind verlangen. Der zuletzt genannte Punkt wird anscheinend zu wenig ernst genommen.

Nur ein relativ kleiner Anteil der Ärzte nutzt Point of Care Antigenteste zum Nachweis des GAS Antigens bei Pharyngotonsillitis.

Bei den Eltern gab es ein erhebliches Wissensdefizit und Unsicherheit zur nicht medikamentösen Behandlung und zur klinischen Einschätzung des Schweregrades einer oberen Atemwegsinfektion.

Die Autoren schlussfolgern, dass die Problematik vielschichtig ist und Interventionen an verschiedenen Stellen auf Seiten der Ärzte und auch der Eltern ansetzen müssen.

Anmerkungen

Interessant ist, dass die Ärzte selten die Wahrnehmung haben, dass die Erwartungshaltung der Eltern die Verschreibung von Antibiotika maßgeblich beeinflusst.

12

Autor Jahr Titel

Tennant et al. 2010

A survey of physicians' knowledge and attitudes regarding antimicrobial resistance and antibiotic prescribing practices at the University Hospital of the West Indies

Setting, Land

Survey in der Universitätsklinik der Westindischen Inseln, Jamaica,

Zielgruppen

Ärzte unterschiedl. Fachrichtungen, Assistenz- und Fachärzte

Studienperiode

September 2008-April 2009

Methoden

Befragung von Ärzten anhand eines Fragebogens mit 28 Themen.

Thematik

Evaluation von Wissen und Einstellungen zu den übergeordneten Themen Antibiotikaresistenz und Verschreibeverhalten von Antibiotika.

Zum Verschreibeverhalten wurde die Indikation und die Auswahl des Antibiotikums, die Dauer der Therapie, Faktoren welche die Therapieentscheidung beeinflussen und eine ggfls. mögliche Deeskalation erfragt. Zur Resistenzbildung wurde die Bedeutung erfragt, sowie präventive Maßnahmen und assoziierte Komplikationen.

Resultate

174 von 240 Ärzten (73%) schlossen die Befragung ab.

Die meisten der Befragten hatten weniger als 5 Jahre Berufserfahrung (40%), ein Drittel der Befragten hatten 5-9 Jahre Berufserfahrung und der Rest mehr als 9 Jahre.

Die meisten der Befragten waren Ärzte der Fachrichtungen Chirurgie (35%), Anästhesistie (20%) und Innere Medizin (21%). Der Rest waren Gynäkologen (13%) und Notfallmediziner (11%).

93% gaben an, nach dem Abschluss des Studiums nicht mehr an einer infektiologischen Fortbildung teilgenommen zu haben.

Die meisten betrachteten Antibiotikaresistenz als ein globales (55%), weniger (35%) auch als ein nationales Problem.

Der häufige Einsatz von Antibiotika (91%), eine zu breite empirische Therapie ohne Restriktionen (79%) wurden als Ursachen hervorgehoben.

Die Händehygiene wurde in diesem Kontext nicht als besonders wichtig eingeschätzt.

Als nützliche Maßnahmen wurden angesehen: Informationen über lokale Erreger- und Resistenzprofile (90%), Antibiotikaleitlinien (89%) und Fortbildungsveranstaltungen (89%). Als weniger nützlich wurde "antibiotic cycling" (40%) und die Restriktion bestimmter Antibiotika (35%) angesehen.

Das Wissen über antibiotikaresistente Erreger beschränkte sich vorrangig auf Methicillin-resistente *S. aureus*.

Nur 45% würden bei bekanntem Erreger und Antibiogramm auf ein Antibiotikum mit weniger breitem Wirkungsspektrum umstellen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Obwohl die meisten Ärzte sich durchaus der Problematik bewusst sind, lassen sie Maßnahmen aus, um die Resistenzbildung zu reduzieren. Das Problem wird auch mehr als ein internationales Problem wahrgenommen und weniger als ein Problem ihrer Institution. Hände waschen wurde nicht als wichtig bewertet und die Deeskalation von Antibiotika wurde nicht regelmäßig durchgeführt. Das Wissen über resistenzfördernde Antibiotika war gering. Der Mangel an aktuellen Antibiogrammen um eine korrekte empirische Therapie durchzuführen wurde hervorgehoben sowie der Wunsch für mehr Unterstützung durch die mikrobiologischen Kollegen. Weiterführende Lehrangebote,

Richtlinien zum Verschreibeverhalten und mehr Kontrollmaßnahmen von Infektionen werden gefordert. Letztendlich wird gefordert die Effektivität der neuesten Gesetze zu überprüfen und die Rechenschaftspflicht zu erhöhen. Bias: Monozentrische Studie und somit eingeschränkt repräsentativ, Möglicherweise geben einige der Befragten Antworten welche sie als korrekt einschätzen, aber welche nicht mit ihrer Meinung und ihrem Handeln übereinstimmen.

Anmerkungen

Einmal mehr zeigt diese Studie, dass das Problem zwar wahrgenommen wird, jedoch mehr als ein globales Problem betrachtet wird und somit auch Maßnahmen vernachlässigt werden um die Problematik zu reduzieren.

Auch hier wird die Bedeutung der Händehygiene zur Vermeidung der Transmission von MRE unterschätzt.

13

Autor Jahr Titel

Belongia et al. 2002

Antibiotic Use and Upper Respiratory Infections: A Survey of Knowledge, Attitudes, and Experience in Wisconsin and Minnesota

Setting, Land

Survey in Wisconsin und Minnesota, USA

Zielgruppen

Erwachsene >18 und Eltern oder Erziehungsberechtigte von Kindern <5 Jahre,

Studienperiode

April-August 1999

Methoden

Es wurden 2 Surveys per Telefon durchgeführt. Die Angerufenen wurden randomisiert bestimmt. Für Eltern von <5 Jährigen Kindern und Erwachsene wurden separate Surveys durchgeführt. Der Survey bestand aus einem strukturierten Interview mit Fragen zu Meinungen und Einstellungen zu Antibiotika. Wenn ein Befragter in den letzten 6 Monaten einen Arzt aufgesucht hatte, aufgrund einer akuten Atemwegserkrankung, wurde versucht die Erkrankung als bakteriell oder nicht bakteriell einzuordnen. Es wurde eine Wissensauswertung anhand von 9 Fragen im Zusammenhang mit Antibiotika durchgeführt. Die Fragen beinhalteten Punkte zum angemessenen Antibiotikaeinsatz bei häufigen Erkältungskrankheiten und zu der damit verbundenen Symptomatik sowie Fragen zum Nutzen von Antibiotika bei Infektionserkrankungen mit viraler oder bakterieller Genese.

Thematik

Ziel der Befragung war, Wissen, Meinungen und Einstellungen von Eltern und Erwachsenen zum Einsatz von Antibiotika (Schwerpunkt Atemwegsinfektionen) zu evaluieren.

Resultate

405 Erwachsene ohne Kinder jünger als 5 Jahre nahmen teil und 275 Eltern mit Kindern jünger als 5 Jahre. Viele der Befragten waren schlecht oder falsch informiert über den Einsatz von Antibiotika bei Bronchitis, eitrigem Nasensekret und bei viralen Atemwegsinfektionen. Die Befragten konnten im Durchschnitt 6 von 9 Fragen richtig beantworten. Fragen zu Meinungen und

Einstellungen zu Antibiotika zeigten, dass viele der Befragten zu wissen glaubten, wann ein Antibiotikum richtig eingesetzt wird. Nur wenige Teilnehmende würden einen weiteren Arzt aufsuchen, wenn sie beim ersten Konsil keine Antibiotikaverordnung erhalten haben. Als Hauptinformationsquellen zu Antibiotikaresistenzen wurden TV Magazine medizinische Informationsbroschüren sowie Zeitungsartikel angegeben. 53% der Eltern mit Kindern jünger als 5 Jahre und 22% der Erwachsenen ohne Kinder jünger als 5 Jahre gaben an in den letzten 6 Monaten einen Arzt konsultiert zu haben. Die häufigsten Erkrankungen waren bei Erwachsenen: Sinusitis (28%), Bronchitis (14%), Erkältung oder Grippe (14%). Bei Kindern waren die häufigsten Erkrankungen: Otitis media (47%), Erkältung oder Grippe (15%), A-Streptokokken Tonsillopharyngitis (8%). 70% der Erwachsenen und 77% der Kinder mit wahrscheinlich bakterieller Atemwegsinfektion wurde ein Antibiotikum verordnet. Bei wahrscheinlich viralen Atemwegsinfektionen erhielten 60% der Erwachsenen und 46% der Kinder ein Antibiotikum. Die Auffassung der Erwachsenen bzw. der Eltern, ein Antibiotikum sei erforderlich, schien die Verordnung maßgeblich zu beeinflussen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Resultate zeigen, dass es unter den Befragten viele Missverständnisse und Fehleinschätzungen in Bezug auf Anitbiotikaresistenzen und Anitbiotikagebrauch gibt, und dass 1999 zu viele Antibiotika ohne eindeutige medizinische Indikation verordnet wurden. Fehlinformationen betrafen insbesondere den Antibiotikaeinsatz bei Bronchitis oder eitrigen Nasensekret.

Anmerkungen

Die Studie zeigt dass unterschiedliche Informationsquellen für die Bevölkerung ein wichtiges Werkzeug sein können, um Fehleinschätzungen zum Nutzen von Antibiotika zu reduzieren. Wenn ein Patient / die Begleitperson eines erkrankten Kindes eine Antibiotikaverordnung erwartet, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser auch tatsächlich eines vom Arzt erhält. Durch mehr Information und Bildung könnte diese Fehleinschätzung verändert werden. Sozioökonomische Faktoren wie Bildung und Nationalität beeinflussen den Antibiotikaugang negativ.

14

Autor Jahr Titel

Horwood J. et al. 2016

Primary care clinician antibiotic prescribing decisions in consultations for children with RTIs: a qualitative interview study

Setting, Land

Bristol, Vereinigtes Königreich, ländliche und städtische Regionen

Zielgruppen

Allgemeinmediziner sowie Krankenschwestern mit variabler Berufserfahrung

Studienperiode

2015

Methoden

Es wurde ein semistrukturiertes Interview mit 22 Allgemeinärzten und 6 Krankenpflegern durchgeführt.

Thematik

Diagnostik und Antibiotikaentscheidungen von Ärzten und Krankenpflegern werden per Interview bei oberen Atemwegsinfektionen im Kindesalter untersucht.

Resultate

Die Befragten gaben an, die Diagnostik in 2 Stufen einzuteilen. Die erste Stufe ist eine schnelle Blick-Diagnostik (Gesamteindruck) und die 2. Stufe besteht aus einer weiterführenden Untersuchung. Die Ergebnisse bestimmen dann, ob ein Antibiotikum verordnet wird. Die Einschätzungen, wann ein Antibiotikum verordnet werden soll, variierten. Die meisten der Befragten fühlten sich sicher in der Erkennung schwerwiegender Symptome. Unsicherheit bestand bei mittelschweren Erkrankungen. In solchen Situationen wurde oft ein Antibiotikum verordnet "um schwerwiegende Komplikationen zu vermeiden". Erfahrung im Umgang mit Kindern mit Atemwegsinfektionen halten viele für erforderlich; diejenigen ohne diese Erfahrung fühlten sich unsicher. Zeitdruck und mehrere konsekutive Arztbesuche führten oft zu erhöhtem Verschreibeverhalten. Ebenso erhielten Eltern, deren Kompetenz der Arzt weniger vertraute, eher eine Antibiotikaverordnung. Hingegen gaben die Befragten an, das Einfordern einer Verordnung durch die Eltern komme eher selten vor und es sei durchaus möglich, begründet auf eine eingeforderte Verordnung zu verzichten.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Diagnostische Unsicherheit bleibt weiterhin eine der wichtigsten Ursachen für ein hohes Verschreibeverhalten von Antibiotika. Wenig Erfahrung in der Behandlung von Kindern kann ebenfalls zu einer zu großzügigen Verordnungspraxis führen.

Anmerkungen

Diese Studie zeigt, wie unsicher viele Ärzte im Umgang mit Atemwegsinfektionen sind und nicht genau wissen welche Therapieentscheidung adäquat ist. Im Zweifelsfall entscheiden sich die meisten Ärzte jedoch für ein Antibiotikum, weil sie glauben, damit schwerwiegende Komplikationen verhindern zu können. Dafür jedoch gibt es keine Evidenz.

15

Autor Jahr Titel

Gonzalez-Gonzalez et al. 2015

Effect of Physicians' Attitudes and Knowledge on the Quality of Antibiotic Prescription: A Cohort Study

Setting, Land

Galicien, Spanien

Zielgruppen

Festangestellte Fachärzte für Allgemeinmedizin, die für das Spanische Gesundheitssystem arbeiten

Studienperiode

2008-2010

Methoden

Es wurde ein Fragebogen erstellt welcher Einstellungen und Meinungen zu Antibiotikaresistenzen abfragt. Rubrik Wissen: Bedeutung von Antibiotikaresistenzen, von diagnostischen Tests in der ambulanten Versorgung, Zusammenhang zwischen zu hohen Verschreiberverhalten und Entstehung von Resistenzen sowie Fragen zu den wichtigsten Antibiotika in der ambulanten Versorgung. Rubrik Einstellungen: Verschreiben eines Antibiotikums um die Erwartungen der Patienten zu erfüllen, Angst vor Komplikationen ohne Antibiotikatherapie.

Thematik

Rationaler Antibiotikaeinsatz und Resistenzselektion.

Resultate

Besonders deutlich wurden Probleme in Hinblick auf folgende Themen:

Verordnung "zur Sicherheit";

Verordnung auf Wunsch der Patienten;

Wunsch nach mehr Weiterbildung für ambulant tätige Ärzte (z.B. dazu, dass Amoxicillin als Mittel der ersten Wahl meist angemessen ist).

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Autoren schlagen folgende Strategien vor: Verzögerte Verschreibung mit sorgfältiger Beobachtung des klinischen Verlaufs, Fortbildung der Ärzte, Einsatz von Computer-basierten "Clinical decision support systems". Weitere Interventionsmöglichkeiten: Kommunikationstraining, mehr Zeit für die einzelne Konsultation.

Limitationen

Fehlende Erfassung der Indikationen für Antibiotika.

Anmerkungen

Wenig Resultate werden besprochen und Berechnung per Interquartilen Odds Ratios ist komplex und schwierig nachzuvollziehen.

16

Autor Jahr Titel

Gerber et al. 2013

Effect of an Outpatient Antimicrobial Stewardship Intervention on Broad-Spectrum, Antibiotic Prescribing by Primary Care Pediatricians: A Randomized Trial

Setting, Land

18 Pädiatrische Praxen in Pennsylvania und New Jersey, USA

Zielgruppen

Pädiater der Primärversorgung in einem regionalen Praxisnetzwerk

Studienperiode

Oktober 2008-Juni 2011

Methoden

Von 18 pädiatrischen Praxen wurden Daten zu Antibiotikaverschreibungen gesammelt, 20 Monate vor und 12 Monate nach einer Intervention.

Die Intervention bestand aus einer 1 stündigen Schulung mit einem Experten und einer Prüfung und Rückmeldung zu Antibiotikaverordnungen alle 4 Monate über insgesamt 1 Jahr (9 Praxen Interventionsgruppe,

9 Praxen Kontrollgruppe).

Thematik

Der größte Anteil der Antibiotikaverordnungen wird in der ambulanten Krankenversorgung in Zusammenhang mit Atemwegsinfektion verordnet. Ziel dieser Studie ist die Effektivität eines Antibiotic Stewardship Programms in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin zu überprüfen.

Resultate

Der Anteil von Verordnungen mit breitem Wirkspektrum (z.B. Amoxicillin-Clavulansäure, orale Cephalosporine der Gruppe II oder III) sank in der Interventionsgruppe von 26,8% auf 14,3% (absolute Differenz 12,5%) und in der Kontrollgruppe von 28,4% auf 22,6% (absolute Differenz 5,6%). Nicht leitlinienkonforme Verordnungen bei Pneumonie sanken in der Interventionsgruppe von 15,7% auf 4,2% und in der Kontrollgruppe von 17,1 % auf 16,3%. Korrespondierende Anteile bei akuter Sinusitis: von 38,9% auf 18,8% bzw. von 40.0% auf 33.9%. Bei viralen Infekten der oberen Luftwege war die Antibiotika-Verordnungsrate in beiden Gruppen niedrig (von 7,9% auf 7,7% bzw. von 6,4% auf 4,5%).

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Antibiotic Stewardship-Intervention zeigte in dieser Studie einen signifikanten Effekt auf die Antibiotika-Verordnungsrate, insbesondere auch in Hinblick auf eine leitlinienkonforme und nicht zu breit wirksame Behandlung.

Anmerkungen

Eine Studie welche eine deutliche Effektivität einer Intervention zeigt, die jedoch nur von kurzer dauer war und hinsichtlich der Nachhaltigkeit diskutiert werden muss [203]

17

Autor Jahr Titel

Szymczak et al. 2014

Pediatrician Perceptions of an Outpatient Antimicrobial Stewardship Intervention

Setting, Land

Interview mit 24 Kinderärzten aus 6 Praxen der Studie von Gerber et al. 2013 in Pennsylvania und New Jersey, USA

Zielgruppen

Pädiater der Primärversorgung in einem regionalen Praxisnetzwerk

Studienperiode

April-Juli 2012

Methoden

Es wurden semistrukturierte Interviews mit Kinder- und Jugendmedizinern aus 5 der teilnehmenden Praxen der Interventionsgruppe durchgeführt.

Thematik

Das Interview wurde in drei Themenschwerpunkte unterteilt.

1.) Meinungen zu der inzwischen publizierten Interventionsstudie und zu Antibiotikaleitlinien.

- 2.) Einschätzungen zu den Ursachen eines nicht leitlinienkonformen Antibiotikaverbrauchs
 3.) Einfluss einer "fordernden Erwartungshaltung" der Eltern / Sorgeberechtigten.

Resultate

Die befragten Ärzte gaben an, dass sie die Maßnahmen "Feedback" und "Überprüfungen" ihres Verschreibungsverhaltens mit großer Skepsis betrachteten. Derartige Überprüfungen erfassten nicht die Komplexität des Verschreibens von Antibiotika und die Daten seien daher nur bedingt aussagekräftig.

Leitlinien zur Antibiotikaverordnung bei Atemwegsinfektionen stießen ebenfalls auf ein gemischtes Urteil. Einige wollten sich von Leitlinien nicht ihre Autonomie nehmen lassen und einige sind der Meinung, dass die Leitlinien zu einem erheblichen Teil nicht mit der tatsächlichen Behandlungssituation vereinbar seien.

Auch wenn ein unkritisches Verschreiben von Antibiotika grundsätzlich als Problem anerkannt wurde, empfanden die befragten Pädiater dies nicht als vorrangiges Problem in ihrer Berufsgruppe. Die fordernde Erwartungshaltung der Eltern wurde (neben dem Zeitdruck) als größte Barriere für einen vernünftigeren Antibiotikaeinsatz betrachtet. Andererseits scheine das Interesse der Eltern an einer zurückhaltenden Antibiotikaverordnung eher zuzunehmen. Dies korreliert nach Einschätzung der Pädiater mit mehr Information unter anderem über öffentlich zugängliche Medien. Die Mehrheit der Befragten gab an, bei hoher Erwartung dem Druck der Eltern nachzugeben um die Patienten nicht zu verlieren. Auch soziale Faktoren wie das Nichteinhalten vereinbarter Nachfolgeuntersuchungen sprächen gegen eine "Wait and Observer" Strategie.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Interviews mit den Teilnehmern an der Interventionsstudie zeigt, dass die Validität der Daten von einigen der teilnehmenden Pädiater infrage gestellt wurde. In entsprechenden Studien sollte ein Höchstmaß an Transparenz in Bezug auf die Datenquelle und die Analysemethoden angestrebt werden. Zum anderen ist es erforderlich, dass Pädiater ihr eigenes Verordnungsverhalten kritisch reflektieren und dass Eltern offensiver in die Entscheidung gegen ein Antibiotikum einbezogen werden.

Anmerkungen

Kritische Studie in Zusammenhang mit der Intervention von 2011 von Gerber et al.

siehe auch Gerber JS, Prasad PA, Fiks AG, Localio AR, Bell LM, Keren R, Zaoutis TE. Durability of benefits of an outpatient antimicrobial stewardship intervention after discontinuation of audit and feedback. JAMA. 2014 Dec 17;312(23):2569-70. doi: 10.1001/jama.2014.14042

18

Autor Jahr Titel

Mustafa et al. 2014
Managing Expectations of Antibiotics for Upper Respiratory Tract Infections: A Qualitative Study

Setting, Land

Interview mit 20 Allgemeinmedizinern in South Wales, UK

Zielgruppen

General Practitioners (Allgemeinmediziner)

Studienperiode

Oktober 2010- April 2011

Methoden

Semistrukturiertes Interview mit 20 Allgemeinmedizinern.

Thematik

Das Interview beschäftigte sich mit der Arzt-Patienten-Kommunikation bei Konsultationen aufgrund von Atemwegsinfektionen.

Ein Kernthema war der Umgang mit der Erwartungshaltung der Patienten in Hinblick auf die Verordnung eines Antibiotikums wenn keine medizinische Indikation hierfür besteht.

Resultate

Der Anteil von Patienten und Eltern, die ein Antibiotikum "einfordern", wurde als hoch eingeschätzt. Das führt nach Meinung der befragten Ärzte zu einem Konflikt, wenn bei einer wahrscheinlich viral bedingten Atemwegsinfektion ein Antibiotikum nicht indiziert ist. Das direkte Ansprechen der (vermuteten) Erwartungshaltung halten einige der Befragten für problematisch. Viele nutzen eher indirekt Kommentare zu den Befunden der körperlichen Untersuchung dazu, die Notwendigkeit einer Antibiotikaverordnung infrage zu stellen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Autoren schlussfolgern, dass eine Kombination aus dem Erfragen der Erwartungen und eine behutsame Kommentierung des klinischen Befundes während der Untersuchung, sich positiv auf die Arzt-Patienten Beziehung auswirken könnte. Ein Kommunikationstraining für Ärzte mit simulierten typischen Behandlungssituationen erscheint sinnvoll.

Anmerkungen

Das Thema Antibiotika, während einer ärztlichen Konsultation, scheint oft konfliktuell zu sein. Ärzte müssen Überzeugungsarbeit leisten um den Antibiotikakonsum zu reduzieren. Die indirekte behutsame Kommunikationsstrategie wird in dieser Studie vorgeschlagen, sie kann jedoch auch problematisch sein ("Nur eine Virusinfektion").

19

Autor Jahr Titel

El Sayed et al. 2008
Prospective study on antibiotics misuse among infants with upper respiratory infections

Setting, Land

Region um Beirut, Libanon

Zielgruppen

Gesunde Kinder im ersten Lebensjahr, Eltern, Kinderärzte

Studienperiode

August 2001- Februar 2002

Methoden

Prospektive Kohortenstudie mit 1320 gesunden Kindern, welche in 117 pädiatrischen Praxen in der Region um Beirut behandelt wurden. Nach einer initialen Phase, in welcher Daten zu Geburtsdaten des Kindes und Gesundheitsstatus sowie sozialer Status der Eltern erhoben wurde, folgten 5 Nachfolge Befragungen während Routine Untersuchungen der Kinder welche Daten zu oberen Atemwegsinfektionen, Erkältungen und Bronchiolitis sowie der damit verbundenen Therapie, Dauer und Dosierung erhoben.

Thematik

Nicht angemessenen Antibiotikaverordnungen bei Infektionen der oberen Atemwege und Variable, die hierauf signifikanten Einfluss haben.

Resultate

Von den 1320 in die Studie einbezogenen Kindern hatten 770 (58,3%) mindestens einmal während der Studie eine Erkältung oder eine akute Bronchiolitis. Pädiater verschrieben in 21.4% der Fälle bei grippalen Infekten Antibiotika und in 45.5% der Fälle bei akuter Bronchiolitis. Ein niedriges Bildungsniveau der Mutter und schwierige Lebensbedingungen (v.a. Familien, die in Armut leben) begünstigten einen unangemessenen Antibiotikaeinsatz.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Autoren vermuten, dass in den Notdienstambulanzen für Familien, die keine Krankenversicherung und wenig finanzielle Ressourcen haben, Entscheidungen für oder gegen eine Antibiotikaverordnung unter deutlich größerem Zeitdruck gefällt werden. Die Autoren fordern mehr Schulungen für Ärzte und Pharmazeuten.

Limitationen

Bias: Der angegebene Antibiotikakonsum war nicht repräsentativ für Beirut und Umgebung, da nur Daten von pädiatrischen Praxen / Notdienstambulanzen erfasst wurden. Antibiotika sind im Libanon nicht verschreibungspflichtig.

Anmerkungen

Studie aus einem Land mit anderen sozialen, rechtlichen Umständen in Zusammenhang mit Antibiotikakonsum.

20

Autor Jahr Titel

Stille et al. 2008
Physician Responses to a Community-Level Trial Promoting Judicious Antibiotic Use

Setting, Land

16 Gemeinden in Massachusetts, USA

Zielgruppen

Kinderärzte und Allgemeinmediziner

Studienperiode

2000-2004

Methoden

Gemischte qualitative und quantitative Bewertungen einer randomisiert kontrollierten regionale Interventionsstudie in 16 Gemeinden in Massachusetts.

Ärzte, die an der Intervention teilnahmen, erhielten schriftlich ausformulierte Leitlinien, Lehrveranstaltungen in Gruppen und zweiwöchentliche Rundschreiben. Eltern erhielten ebenfalls Informationsmaterialien in Praxen und per E-Mail.

Thematik

6 Monate nach einer Intervention wurde eine telefonische Befragung der teilnehmenden Ärzte durchgeführt. Dabei ging es um maßgebliche Gründe für das Verordnen eines Antibiotikums, um Erfahrungen im Verlauf der Studie sowie um Interventionsstrategien und Verbesserungsvorschläge aus dem Kreis der teilnehmenden Ärzte.

Resultate

In der Interventionsgruppe kam es von 2000-2003 zu einer ausgeprägteren Abnahme der Antibiotika-Verordnungsrate. In der Interventionsgruppe war auch die Bereitschaft größer eine "watch and wait" Strategie bei Erkältungen anzuwenden (67% vs. 56%) Es gab zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe jedoch keine Unterschiede in der Einstellung gegenüber Antibiotika. Beiden Gruppen war die Problematik der Resistenzselektion bewusst. Es bestünde die Möglichkeit, den Antibiotikaverbrauch um nahezu 20% zu senken, ohne die Patienten zu gefährden. Die befragten Ärzte gaben an, dass häufig wiederholte Botschaften, kurze und übersichtliche Informationsmaterialien sowie die Adressierung der Thematik in den sozialen Medien die effizientesten Methoden seien, um das Verordnungsverhalten zu beeinflussen.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Eine randomisierte kontrollierte regionale Intervention führte in der Interventionsgruppe zu geringeren Verordnungsraten, veränderte aber die grundsätzliche Einstellung zum Thema nicht.

Limitationen: Die Angaben der teilnehmenden Ärzte und ihr tatsächliches Verordnungsverhalten könnten voneinander abgewichen haben, weil von Seiten der Studienleiter eine Reduktion des Antibiotikaverbrauchs erwünscht war (Anpassung an die soziale Norm).

Anmerkungen

Das Wissen und die Einstellung von Ärzten nachhaltig zu verändern, ist schwierig und erfordert langfristige Konzepte der Weiterbildung und der Auditierung.

21

Autor Jahr Titel

Francis et al. 2013
Parents' and clinicians' views of an interactive booklet about respiratory tract infections in children: a qualitative process evaluation of the EQUIP randomised controlled trial

Setting, Land

Allgemeinärztliche Praxen in Wales und England

Zielgruppen

Eltern und Allgemeinmediziner

Studienperiode

September 2007-März 2008

Methoden

Diese Studie ergänzt die randomisierte kontrollierte Interventionsstudie von Francis et al. ("Enhancing the Quality of Information-sharing in primary Care"; EQUIP).um qualitative Aspekte in Form von semistrukturierten, thematisch umschriebenen Interviews mit Ärzten und Eltern, die einen Monat zuvor an der Studie teilgenommen hatten. Eltern (n=93) und Ärzte (n=51) welche dem Interventionsarm der Equip Studie zugehörten wurden Briefe zugeschickt mit Fragen oder bei den Ärzten Termine für Telefon Interviews vereinbart. Es nahmen insgesamt 20 Eltern teil (21.5%) und 13 Ärzte. (25.5%)

Thematik

Ziel der EQUIP Studie war es, die Verschreiberate von Antibiotika bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter und die Anzahl von Folgekonsilen im Rahmen der gleichen Infektion zu reduzieren. Die Intervention bestand aus einer interaktiven Informationsbroschüre zu Atemwegsinfektionen ("When should I worry?"), deren Inhalt während der ärztlichen Konsultation angesprochen werden sollte. Die teilnehmenden Ärzte erhielten zudem ein Online Training zum Umgang mit der Broschüre und zur bestmöglichen Kommunikation mit den Eltern während der Konsultation.

Resultate

An der Interviewstudie nahmen 13 Ärzte und 20 Eltern teil. Die Mehrzahl der Eltern nahm die Informationsbroschüre positiv auf. Einige Eltern gaben an, dass sie die Inhalte bereits kannten. Auch die Mehrzahl der Ärzte fand die Broschüre hilfreich. Informationen über das Erkennen von ernsthaften Krankheitssymptomen ("red flags", Warnzeichen) und die tatsächlich zu erwartende Symptombdauer bei Atemwegsinfektionen wurden als sehr wichtig angesehen. Der interaktive Gebrauch des Handbuchs während Konsultationen wurde als wichtig angesehen, obwohl es nicht bei jeder geeigneten Konsultation dazu kam. Dies lag nach Angabe von Ärzten an Zeitmangel, unzureichender eigener Kenntnis der Broschüreninhalte und an Schwierigkeiten die Broschüre aktiv in den Verlauf der Konsultation zu integrieren. Die Steigerung des Wissens und die praktische Kompetenz auf Seiten der Eltern zu verbessern und dies mit dem Vertrauen in die Kompetenz der behandelnden Ärzte zu verbinden wurden als Schlüsselfaktoren für eine Senkung des Antibiotikaverbrauchs angesehen. Die Broschüre ist dann eine akzeptierte Referenz, auch wenn Eltern durch anderslautende Informationen aus unterschiedlichsten Quellen verunsichert sind.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Informationsbroschüre "When should I worry", welche effektiv Antibiotikaverschreibungen reduziert, wurde von Ärzten und Eltern sehr positiv aufgenommen. Die Integration der Broschüre in den Ablauf der Konsultationen kann sicher noch verbessert werden, was möglicherweise einen noch größeren Effekt in Hinblick auf die Reduktion des Antibiotikaverbrauchs hätte. Pläne für einen breiteren Einsatz der Intervention im Gesundheitssystem müssten sich auch mit solchen Hindernissen auseinandersetzen.

Limitationen

Schwierigkeiten genügend Interview Teilnehmer zu fin-

den, führten zu einer kleinen Stichprobe mit möglicherweise zu günstigen Rückmeldungen.

Anmerkungen

Informationsbroschüren verbunden mit Online Training scheinen sehr effektiv zu sein um Antibiotikaverordnungen zu reduzieren sowie Folgekonsultationen. Wichtig ist, dass beide Interventionen zusammen durchgeführt werden und dass die Broschüre interaktiv während der ärztl. Konsultation besprochen wird. Der Gewinn an Zeit durch Reduktion der Folgekonsultationen und die Reduktion der Verschreibungen rechtfertigt einen größeren Zeitaufwand während der Konsultationen.

22

Autor Jahr Titel

Deniz et al. 2018
Impact of acute otitis media clinical practice guidelines on antibiotic and analgesic prescriptions: a systematic review

Setting, Land

7 Studien aus Spanien, England, Schweden, Italien, USA, UK

Zielgruppen

Kinder unter 15 Jahre

Studienperiode

Es wurden Studien untersucht, welche einen Zeitraum von 2001-2011 umfassten.

Methoden

Es wurde eine systematische Recherche auf PubMed, Embase und Cochrane durchgeführt welche Suchwörter wie "acute otitis media" oder "guidelines" beinhaltete. Es wurden nur Studien ausgesucht, welche einen Zeitraum von 5 Jahren nach Einführung von Leitlinien nicht überschritten um Einfluss von anderen Faktoren wie beispielsweise neuen Impfstoffen auf die Verschreiberaten bei akuter Otitis media zu reduzieren. Von insgesamt 411 Studien wurden 7 als relevant eingestuft und untersucht. Es wurden Längsschnittstudien ausgesucht, welche Daten vor und nach Einführung von Leitlinien verglichen.

Thematik

Die Studie befasste sich mit den Effekten von Leitlinien auf Verschreibungen von Antibiotika und Analgetika.

Resultate

Von 5 Studien die sich mit Antibiotikaverschreibungen befassten, hatten 3 Studien einen Rückgang von 5-12% an Antibiotikaverschreibungen innerhalb von 3 Jahren nach Leitlinieneinführung. 2 der 5 Studien hatten konnten keinen Effekt auf Antibiotikaverschreibungen feststellen. In einer US-Studie sank der Rückgang von 9% an Antibiotikaverschreibungen nach 4 Jahren auf 5%. Antibiotika, welche in den Leitlinien empfohlen wurden (Amoxicillin), wurden deutlich häufiger (9-58%) verschrieben. Analgetikaverschreibungen wurden in einer US Studie beschrieben und wurden um 10% häufiger verschrieben.

Schlussfolgerungen, Interpretation der Ergebnisse durch die Autoren

Die Publikationen, welche untersucht wurden, zeigten,

dass Leitlinien zur akuten Otitis media nur einen bestenfalls mäßigen Einfluss auf das Verschreibeverhalten von Antibiotika und Analgetika haben.

Anmerkungen

Diese Studie zeigt, dass Leitlinien zu Krankheiten wie

akuter Otitis media mit Antibiotikaempfehlungen scheinbar nur einen geringen Effekt auf ein zurückhaltendes Verschreibeverhalten haben. Positiv zu bewerten ist jedoch die Zunahme der Wahl der empfohlenen Antibiotika.

11.2. Fragebogen

Die nachfolgenden Seiten enthalten eine Wiedergabe des Original-Fragebogens.

ANMELDUNG

Name:	
Vorname:	
Alter:	
Fachärztin / Facharzt	<input type="checkbox"/> Kinder- und Jugendmedizin <input type="checkbox"/> Allgemeinmedizin
Postleitzahl Praxis:	
Niedergelassen seit wie vielen Jahren?	
E-mail*:	

* Nur für Rückfragen (wird streng vertraulich behandelt)

Bitte geben Sie uns eine Einschätzung, wie viele Kinder in Ihrer Praxis in den Wintermonaten (Oktober bis März) mit Atemwegsinfektionen* pro Tag vorgestellt werden?

*Infektion der oberen Luftwege, Pharyngitis, Tonsillitis, Sinusitis, akute Otitis media, Bronchitis, Bronchiolitis, Pneumonie

Anzahl:

Bei welchen **Atemwegsinfektionen im Kindesalter** verschreiben Sie **wie oft** ein Antibiotikum?

Akute Otitis media bei Kindern < 24 Monate:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Akute Otitis media bei Kindern > 24 Monate:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Tonsillopharyngitis:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Akute zervikale Lymphknotenschwellung mit Fieber:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Akute Bronchitis beim Schulkind:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Obstruktive Bronchitis beim Kleinkind:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Bronchiolitis beim Säugling:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Akute Sinusitis:

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Asthma-Exazerbation (beim Schulkind) mit Infektionszeichen (z.B. Schnupfen, Fieber):

< 20% 20-40% 40-60% > 60%

Führen Sie bei einem Kind mit einer passenden Anamnese und einem klinischen Befund, der mit einer Tonsillopharyngitis durch β -hämolisierende Streptokokken der Serogruppe A (GAS) **vereinbar** ist, einen **Test** zum Nachweis des Erregers durch?

Ja Strep A Schnelltest
 Kultur
 Nein

Nutzen Sie in Ihrer Praxis ein Point-of-Care Gerät zur Bestimmung des **C-reaktiven Proteins** (z.B. CrP aus einer kapillaren Blutprobe)?

Ja
 Nein

Vorausgesetzt es gäbe für die Point-of-Care Bestimmung des CRP eine **kostendeckende Abrechnungsziffer**, hielten Sie es für hilfreich, wenn sie die Möglichkeit der CRP Bestimmung in Ihrer Praxis hätten?

Ja
 Nein

Kleinkindern mit Atemwegsinfektionen werden in Deutschland häufig Antibiotika verschrieben, obwohl es sich oft um selbstlimitierende oder virale Infektionen handelt, die eigentlich keiner Antibiotikatherapie bedürfen.

Warum werden von niedergelassenen Ärztinnen/Ärzten (und im kinderärztlichen Notdienst der Kliniken) bei Kleinkindern mit Atemwegsinfektionen **so häufig Antibiotika** verordnet?

Diagnostische Unsicherheit (liegt eine bakterielle Infektion vor)?

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Verordnung „nur zur Sicherheit“ (fehlende Ressourcen für eine wiederholte Konsultation, unklar, ob die Eltern rechtzeitig wiederkommen)

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Befürchtung, es könnte zu schwerwiegenden **Komplikationen** kommen (z.B. Mastoiditis bei AOM, Pneumonie nach akuter Bronchitis)

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Fehlende Kenntnis von aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften (z.B. AWMF, DGPI)

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Hoher **Erwartungsdruck der Eltern** in Richtung einer Antibiotikaverordnung

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Bedenken, die Eltern könnten ohne eine Verordnung zu einem anderen **Arzt wechseln**

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Welche **klinischen Zeichen** (und sonstige Gründe) sind für Sie **bei einem 5-jährigen, ansonsten gesunden Kind mit Bronchitis** (stabiler Allgemeinzustand, Tachypnoe ohne Dyspnoe, kein Sauerstoffbedarf, keine pneumonischen Rasselgeräusche bei der Auskultation) für Sie ausschlaggebend, eine **antibiotische Behandlung einzuleiten**?

Weiterhin **Husten nach mehr als 7 Tagen**

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Grünliche **Verfärbung des Sekrets** aus den Atemwegen

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Fieber, das länger als 3 Tage anhält

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Sehr besorgte, unsichere **Eltern**

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Eltern müssen dringend wieder zur **Arbeit**

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Die Eltern berichten, beim letzten Mal habe das **Antibiotikum schnell geholfen**.

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Nutzen Sie manchmal eine „**verzögerte Antibiotika-Verordnung**“ (die Eltern erhalten ein Rezept, das sie nur einlösen, falls es ihrem Kind nach 24-48h nicht besser oder schlechter geht

Ja
 Nein

Gibt es Ihrer Meinung nach einen Zusammenhang zwischen der **Verordnung von Antibiotika** durch niedergelassene Ärztinnen/Ärzte und der **Selektion resistenter, bakterieller Keime**?

Ja
 Nein

Wie erklären Sie den Eltern den Zusammenhang zwischen **Antibiotikaverbrauch** und **Resistenz**, den **sinnvollen Einsatz** von Antibiotika und den **natürlichen Verlauf** von Atemwegsinfektionen?

Wenn ich kein Antibiotikum verordnen möchte, erkläre ich den Eltern, dass es sich nur um eine Virusinfektion handelt.

Trifft zu Trifft nicht zu

Ich erkläre immer sehr ausführlich, warum ich ein Antibiotikum **gebe oder warum nicht**.

Trifft zu Trifft nicht zu

Ich nutze **Informationsmaterial** (Handouts, Broschüren), um über **Nutzen** und **Risiken** einer Antibiotikatherapie zu informieren.

Trifft zu Trifft nicht zu

Ich verzichte auf ausführliche Erklärungen und gebe den Eltern in der kurzen verbleibenden Zeit lieber nützliche Hinweise für die **symptomatische Behandlung**.

Trifft zu Trifft nicht zu

Gern würde ich diesen Zusammenhang ausführlicher mit den Eltern besprechen, leider habe ich dazu jedoch im Praxisalltag **keine Zeit**.

Trifft zu Trifft nicht zu

Sprechen Sie mit den Eltern über deren **Erwartungshaltung** in Hinblick auf eine Antibiotikaverordnung, auch wenn die Eltern sich hierzu nicht äußern?

Ja
 Nein

Welche **Faktoren auf Seiten der Eltern** sind nach Ihrer Erfahrung mit Ausschlaggebend für eine „fordernde“ Haltung in Richtung einer Antibiotikaverordnung?

Akademische Schulbildung

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Prekäre soziale Verhältnisse

(Familien mit geringem Bildungshintergrund Hartz IV Situation der Eltern usw.)

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Migrationshintergrund

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Engpässe bei der Kinderbetreuung zuhause

Trifft zu weiss nicht Trifft nicht zu

Welches **Antibiotikum** ist nach Ihrer Einschätzung/Erfahrung bei Kleinkindern (vor dem Schulalter) am besten geeignet zur Therapie fieberhaften Atemwegsinfektionen (z.B. Akute Otitis media, Sinusitis, ambulant zu behandelnde Pneumonie)?

- Penicillin
- Amoxicillin
- Amoxicillin plus Clavulansäure oder plus Sulbactam
- ein Cephalosporin, wie zum Beispiel Cefaclor oder Cefuroxim
- Erythromycin oder Clarithromycin
- Azithromycin

Wie hoch ist **der Anteil von β -hämolisierenden Streptokokken** der Serogruppe A (GAS) an allen Tonsillopharyngitiden im Kindesalter?

- < 20%
- 20-40%
- > 40%

Wie hoch ist nach Ihrer Einschätzung der Anteil von **Pneumokokken** in Deutschland, bei denen eine **Resistenz gegen Penicillin** vorliegt (invasive Isolate außer Meningitis)?

- < 5 %
- 6 – 10%
- 11 – 20%
- > 20%

Gibt es in Deutschland ein Problem mit **A-Streptokokken** (β -hämolisierende Streptokokken der Serogruppe A, GAS), die gegen **Penicillin resistent** sind?

- Ja
- Nein

Wenn Sie einem Kind mit **akuter Otitis media** ein Antibiotikum verordnen, **welchen Nutzen** erwarten Sie?

Die **Dauer der Schmerzen** wird reduziert (um wie viele Tage mit einem Antibiotikum?)

1 Tag 2 Tage 3 Tage weiss nicht

Dauer des Fiebers wird reduziert (um wie viele Tage mit einem Antibiotikum?)

1 Tag 2 Tage 3 Tage weiss nicht

Wie viele Patienten mit akuter Otitis media müssten Sie mit einem geeigneten Antibiotikum behandeln um **einen Fall einer Mastoiditis** zu verhindern?

50 500 5.000 10.000 weiss nicht

Wie viele Patienten mit **Tonsillopharyngitis** müssten Sie mit einem geeigneten Antibiotikum behandeln um einen Fall eines **Peritonsillarabszesses** zu verhindern?

50 500 5.000 10.000 weiss nicht

12. Vortrag

Der Inhalt dieser Arbeit wurde auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) 2018 vorgetragen mit den Autoren und Titel:

V. Exner, S. Trapp, A. Simon (Homburg)

Antibiotikaverordnungen bei Atemwegsinfektionen im Kindesalter – Ergebnisse eines bundesweiten Surveys.

13. Danksagung

Bei Herrn Prof. Dr. med. Arne Simon, Oberarzt der Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie am UKS möchte ich mich herzlich für die mir gegebene Möglichkeit bedanken, diese Arbeit unter seiner Leitung durchführen zu dürfen. Ich danke Ihm ganz besonders für die hervorragende Betreuung und seine ständige Diskussions- und Hilfsbereitschaft sowie seinen ärztlichen Rat.

Herrn Christoph Höser, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit der Universität Bonn, danke ich für die exzellente Unterstützung bei der statistischen Auswertung meiner Arbeit.

Meinem Freund Lino Müller, Aerospace Engineering (M.Sc.), möchte ich ebenfalls für seine ständige Hilfsbereitschaft bei der Erstellung der Abbildungen danken sowie seines fachlichen Rates bei der statistischen Auswertung.

Meinen Freunden Yasmina, Lino, Nino und Andreas danke ich für die freundschaftliche Unterstützung mit der sie mich immer weiter motiviert haben, die Arbeiten fertig zu erstellen.

Meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, und meinen Geschwistern Daniel, Julian und Florentine danke ich für die immer uneingeschränkte und liebevolle Unterstützung während meines Studiums, ohne die diese Arbeit so nicht möglich gewesen wäre.

14. Lebenslauf

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der Dissertation nicht veröffentlicht.