



CrossMark

Martin Mielke

Abteilung Infektionskrankheiten, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

Die Rolle der Infektionsprävention bei der Eindämmung der Antibiotikaresistenzentwicklung

Jede vermiedene Infektion trägt zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei

Antiinfektiva sind Arzneimittel zur kausalen Behandlung von Infektionskrankheiten. Heute stehen medikamentöse Therapieoptionen für viele bakteriell, mykotisch oder parasitär bedingte Erkrankungen und für einige schwere Virusinfektionen zur Verfügung. Das mit dem Einsatz von Antiinfektiva grundsätzlich assoziierte Risiko der Selektion resistenter Erregervarianten sowie die potenziell negative Beeinflussung der physiologischen Bakterienflora gebieten eine strenge Indikation des Einsatzes dieser Medikamente. Dies wird durch eine zeitnahe und sachkundige Differenzialdiagnostik gefördert. Vordringliches Ziel ist, durch Maßnahmen der Infektionsprävention zur Vermeidung der Weiterverbreitung der Erreger sowie durch die Reduzierung des antimikrobiellen Selektionsdrucks die Optionen für die Therapie schwerer oder chronischer Infektionen auch weiter zu erhalten. Für die frühe Erkennung von Resistenzentwicklungen gegen essenzielle bzw. Reserveantibiotika und die Analyse der entsprechenden Resistenzmechanismen stehen in Deutschland nationale Referenzlaboratorien sowie entsprechende Surveillance-Systeme zur Verfügung.

Da in der Humanmedizin behandlungsbedürftige Infektionen die primäre Indikation für den Einsatz von Antiinfektiva darstellen, ist die Prävention von Infektionen das Fundament für eine Reduktion des Antibiotikaeinsatz-

zes. Selektionsdruck, Resistenzrate und Verbreitungsmodus von resistenten Erregern und resistenzdeterminierenden Faktoren unterscheiden sich bei den verschiedenen Gattungen und Spezies der Erreger. Es ist hilfreich, zwischen der Prävention von Infektionen durch obligat und solchen durch fakultativ pathogene Erreger zu unterscheiden.

Unter den obligat pathogenen Bakterien stellen Resistenzen bei *Mycobacterium tuberculosis* und *Neisseria gonorrhoeae* sowie bei *Campylobacter* spp., *Salmonella Typhi* und *S. enterica* die gegenwärtig größten Herausforderungen im Hinblick auf die Einschränkung von Therapieoptionen dar [1, 2]. Die Prävention der Weiterverbreitung dieser Erreger bzw. Infektionen durch konsequente Früherkennung von Infizierten und die Identifizierung von Kontaktpersonen im Falle der Tuberkulose und Gonorrhö bzw. durch Maßnahmen zum Erhalt der Tiergesundheit und zum hygienischen Umgang mit Lebensmitteln bei Salmonellen und *Campylobacter* hat daher vorrangige Bedeutung. Bei Infektionen mit den meisten anderen obligat pathogenen Bakterien werden Resistenzen, die die Therapieoptionen signifikant einschränken, bisher noch weniger beobachtet (▣ Tab. 1).

Anders verhält es sich bei den Erregern nosokomialer Infektionen, die typischerweise von der (primären oder sekundären) Kolonisationsflora des Be-

troffenen ausgehen und zu den fakultativ pathogenen Bakterien gehören. Während sich das Spektrum dieser Erreger – zu den häufigsten zählen *Staphylococcus aureus*, *Enterokokken*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. – in den zurückliegenden Jahren praktisch nicht verändert hat, stellt eine zunehmende Resistenzrate bei Erregern mit Resistenz gegen Chinolone, Cephalosporine der 3. Generation und insbesondere Carbapeneme für die kalkulierte Therapie bei bedrohlichen Infektionen ein klinisches Problem dar.

Nosokomiale Infektionen manifestieren sich überwiegend als postoperative Wundinfektion, Harnwegsinfektion, Pneumonie oder Gastroenteritis. Letztere ist durch die bedeutende Rolle von *Clostridioides difficile* mit zum Teil schweren Infektionsverläufen geprägt. Die Anwendung moderner medizinischer Behandlungsverfahren bei Patienten mit infektionsdisponierenden Faktoren wird ohne zuverlässige antiinfektive Therapieoptionen relevant kompliziert.

Die schwerste Verlaufsform einer Infektion stellt die Sepsis dar. Diese kann sich nicht nur im Zusammenhang mit einer medizinischen Maßnahme als nosokomiale Infektion (ca. 8% der nosokomialen Infektionen), sondern auch als ambulant erworbene Infektion – z. B. im Rahmen einer bakteriellen Superinfektion bei Influenza oder als Komplikation

Tab. 1 Überblick über public-health-relevante Infektionen bzw. Erreger, bei denen die aktuelle Resistenzsituation zu Einschränkungen der Wirksamkeit von Erstwahlantibiotika bzw. bei den Therapieoptionen führt

Infektion/Erreger (Infektionskrankheit mit aktuell bestehender Einschränkung von Therapieoptionen)	Resistenzproblematik in Deutschland bzw. international	Präventionsansätze bzw. Hemmnisse
Behandlungsbedürftige Infektionen durch <i>Campylobacter</i> spp.	International	Lebensmittelhygiene, Surveillance, Impfstoff nicht verfügbar
Gonorrhö	International	Surveillance, Kondomgebrauch, Impfstoff nicht verfügbar, Früherkennung!
<i>S. Typhi</i> ; Behandlungsbedürftige Infektionen durch <i>Salmonella enterica</i>	International	Lebensmittelhygiene, Surveillance, Impfstoff für <i>S. Typhimurium</i> nicht verfügbar
Behandlungsbedürftige Infektionen durch <i>Pneumokokken</i>	International	Impfung, Surveillance
Shigellose/Ruhr	International	Lebensmittelhygiene, Surveillance
Behandlungsbedürftige Infektionen durch <i>S. aureus</i> (MRSA)	Auch national, Therapieoptionen vorhanden	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
Behandlungsbedürftige Infektionen durch <i>Enterokokken</i> (VRE, <i>E. faecium</i>)	Auch national, Therapieoptionen vorhanden	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
<i>E. coli</i> (3/4 MRGN)	Auch national	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
<i>K. pneumoniae</i> (3/4 MRGN)	Auch national	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
<i>P. aeruginosa</i> (4 MRGN)	Auch national	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
<i>A. baumannii</i> Komplex (4 MRGN)	Auch national	Krankenhaushygiene, Surveillance, ABS
Tuberkulose (MDR/XDR)	International	Früherkennung/Therapie; Impfung nicht verfügbar
HIV	International	Kondome, Früherkennung/Therapie, Impfung nicht verfügbar
Malaria	International	Impfung nicht verfügbar

MRSA Methicillin-resistente *S. aureus*, VRE Vancomycin-resistente Enterokokken, MRGN mehrfach resistente Gram-negative Stäbchen, MDR/XDR Mehrfachresistenz bei *M. tuberculosis*

einer Harnwegsinfektion – manifestieren. Die besondere Brisanz im Zusammenhang mit der Resistenzproblematik besteht hier darin, dass der Therapieerfolg mit jeder Stunde einer nichtadäquaten Therapie abnimmt. Die Bedeutung einer zunehmenden Prävalenz resistenter Erreger liegt daher nicht zuletzt darin begründet, dass die Berücksichtigung dieser Resistenzen bei der Gestaltung der unter Zeitdruck notwendigen kalkulierten Therapie zum immer häufigeren Einsatz von Reservesubstanzen führt. Diese erhöhen ihrerseits den Selektionsdruck und fördern die Verbreitung immer resistenterer Erreger.

Während für die Prävention wichtiger ambulant erworbener Infektionen, etwa durch Pneumokokken, *Haemophilus influenzae*, Meningokokken, *Bordetella pertussis*, Influenzaviren, Masern, Mumps und Röteln, Hepatitis-A-Virus (HAV) oder HBV, Impfstoffe zur Verfügung stehen [3] oder präventives Verhalten auf der Basis von Bildung und eigenverantwortlichem Handeln möglich ist (Verhaltensprävention z. B.

bei sexuell übertragbaren Infektionen), ist der Patient bei der Prävention nosokomialer Infektionen wesentlich auf die Sorgfalt sowie die Wahrnehmung der Verantwortlichkeit Dritter bei der Durchführung medizinischer Maßnahmen angewiesen. Dies schließt auch die Berücksichtigung des Infektionsrisikos bei der Indikationsstellung von operativen Eingriffen, invasiven Maßnahmen und der Anwendung von Kathetern ein. Die Prävention nosokomialer Infektionen ist daher in Spezialgesetzen wie dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) verankert und wird zunehmend unter dem Aspekt der Patientensicherheit und des Qualitätsmanagements von Gesundheitseinrichtungen betrachtet.

Der folgende Beitrag widmet sich den Maßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen.

Umfang des Problems

Wie in anderen Industriestaaten gehören nosokomiale Infektionen zu den häufigsten Infektionen in Deutschland. Zwar

werden nur etwa 20 % aller Antibiotika im Rahmen stationärer Behandlung eingesetzt [2], doch erfordert gerade der intensive Einsatz von Breitbandantibiotika (z. B. Kombinationen aus Betalactamantibiotika und Betalactamasehemmern oder Carbapeneme) bei der Behandlung Schwerstkranker mit zahlreichen gesundheitlichen Vorschädigungen und Einschränkungen der Infektionsabwehr im Rahmen der Intensivtherapie und der nicht immer sachgerechte Einsatz von Antibiotika zur perioperativen Prophylaxe postoperativer Wundinfektionen, besondere Aufmerksamkeit [4].

Weltweit werden nosokomiale Infektionen bei etwa 4–9 % aller stationär behandelten Patienten beobachtet [5]. Die Raten sind von lokalen Gegebenheiten, fachspezifischen Besonderheiten, der Behandlungsintensität und dem Erfolg von Präventionsmaßnahmen abhängig.

In Deutschland erfolgten im Jahr 2015 in 1956 Krankenhäusern rund 19,2 Mio. vollstationäre Aufnahmen mit einer durchschnittlichen Liegedauer von 7,3 Tagen und insgesamt ca. 141 Mio.

Pflegetagen. Hinzu kommen medizinische Maßnahmen im Rahmen der ambulanten medizinischen Versorgung und in anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens wie etwa Einrichtungen für die Rehabilitation sowie für die Pflege alter Menschen. Die Zahl der vollstationären Aufnahmen hat über die zurückliegenden Jahre erheblich zugenommen [2]. Die hohe Zahl macht deutlich, dass eine relevante Population mehrmals im Jahr stationär behandelt wird. Da gerade diese Population Risikofaktoren für die Besiedelung mit mehrfachresistenten Bakterien aufweist, sind die Einrichtungen hier mit dem Problem eines kontinuierlichen Eintrags von potenziellen Problemerregern konfrontiert. Diesen Zirkel zu unterbrechen, war das erklärte Ziel der 2005 ins Leben gerufenen regionalen MRSA-Netzwerke, in deren Rahmen die Intervalle zwischen den Krankenhausaufenthalten für die Sanierung der MRSA-Kolonisation von Patienten in vernetzten Zuweisernetzen genutzt werden sollen [6].

Nach der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Variante „Untergrenze der mittleren Bevölkerung“) wird im Jahr 2030 gut ein Drittel (37%) der Einwohner in Deutschland 60 Jahre oder älter sein. Für die stationäre Krankenhausversorgung bedeutet dies, dass allein aufgrund der Alterung und des damit assoziierten Krankheitsrisikos ein Anstieg der Krankheitsfälle zu erwarten ist. Bei gleichbleibender nosokomialer Infektionsrate wäre somit auch mit einem Anstieg der absoluten Zahl nosokomialer Infektionen zu rechnen.

Im Rahmen europäisch initiiert und vom Bundesministerium für Gesundheit unterstützter Aktivitäten wurden in Deutschland im Jahre 2011 und 2016 Punktprävalenzerhebungen zu nosokomialen Infektionen und zum Einsatz von Antibiotika durchgeführt (eine erste Erhebung dieser Art erfolgte 1994, NIDEP 1). Bei der im Jahre 2016 durchgeführten Punktprävalenzerhebung des Nationalen Referenzzentrums für die Surveillance von nosokomialen Infektionen wurde eine Gesamtprävalenz nosokomialer Infektionen von 3,6% bei der repräsentativen Stichprobe und von

Bundesgesundheitsbl 2018 · 61:553–561 <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2720-4>
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018

M. Mielke

Die Rolle der Infektionsprävention bei der Eindämmung der Antibiotikaresistenzentwicklung. Jede vermiedene Infektion trägt zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei

Zusammenfassung

In der Humanmedizin stellen behandlungsbedürftige Infektionen die primäre Indikation für den Einsatz von Antimikrobiotika dar. Die Prävention von Infektionen ist daher das Fundament für eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes. Eine vermiedene Infektion muss nicht behandelt werden. Für die Prävention einiger wichtiger ambulant erworbener Infektionen stehen Impfstoffe zur Verfügung. Weitere Infektionen können durch präventives Verhalten auf der Basis von Bildung und eigenverantwortlichem Handeln vermieden werden. Bei der Prävention nosokomialer Infektionen ist der Patient auf die Sorgfalt Dritter bei der Durchführung medizinischer Maßnahmen angewiesen. Elemente wirksamer Präventionsbündel für die Vermeidung nosokomialer Infektionen werden in den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention dargelegt. Ihre

konsequente Umsetzung ist ein wesentlicher Beitrag zur Patientensicherheit sowie zur Vermeidung der Weiterverbreitung von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen. Nachgewiesenes und kosteneffektives Präventionspotenzial steckt in der konsequenten Durchführung der Händehygiene, einer sachgerechten perioperativen Antiseptik und der leitliniengerechten Anwendung von Antibiotika zur Prophylaxe perioperativer Wundinfektionen. Das Erreichen von Präventionszielen kann durch die Dokumentation sinkender oder niedriger Infektions- und Resistenzraten objektiviert werden.

Schlüsselwörter

Infektionsprävention · Antibiotikaresistenz · Einsatz von Antimikrobiotika · Nosokomiale Infektionen · Nationale Empfehlungen

The role of infection prevention in the control of antimicrobial resistance. Any avoided infection contributes to the reduction of antibiotic use

Abstract

Clinically relevant infections are the primary indication for the use of antimicrobial agents in human medicine. Consequently, the prevention of infections is the fundament of all measures to rationally reduce the use of antibiotics. A prevented infection must not be treated. For the prevention of several community-acquired infections, vaccines are available. In addition, several infections may be prevented on the basis of knowledge and responsible behavior. However, the prevention of nosocomial infections depends mainly on the responsibility of third parties in the context of medical procedures. Effective preventive measures are described in guidelines carefully prepared by the commission for hospital hygiene and infection prevention

in Germany. The consequent implementation of these guidelines contributes to patient safety and the prevention of the spread of multidrug-resistant bacteria. Highly cost-effective measures are a high degree of compliance with the rules for hand hygiene, perioperative antiseptic measures, and guidelines for the use of perioperative antimicrobial prophylaxis. The documentation of decreasing or low rates of infections and antimicrobial resistance helps to verify the success of preventive measures.

Keywords

Infection prevention · Antimicrobial resistance · Antimicrobial use · Nosocomial infections · National guidelines

4,6% bei allen teilnehmenden Krankenhäusern beobachtet ([7]; **Tab. 2 und 3**). 22% bzw. 26% der Patienten erhielten zum Zeitpunkt der Erhebung Antibiotika. Mit der zuletzt beobachteten Infektionsrate befindet sich Deutschland

im internationalen Vergleich im guten „unteren“ Drittel der an der Erhebung teilnehmenden Länder. Dabei muss allerdings die hohe Hospitalisierungsrate in Deutschland (19,2 Mio. vollstationäre Aufenthalte bei einer Gesamtbevölke-

Tab. 2 Prävalenz der Patienten mit nosokomialen Infektionen (NI) und Antibiotikaaanwendung (ABA) in Intensivstationen und Nichtintensivstationen. (Aus: Bericht zur PPS 2016, NRZ für die Surveillance nosokomialer Infektionen [7])

Krankenhausart	Intensivstationen	Nichtintensivstationen	p-Wert
Stationen	346	2836	–
Patienten	3621	60.791	–
Prävalenz aller Patienten mit NI (%)	17,07 (CI95 15,85–18,33)	3,84 (CI95 3,69–3,99)	<0,01
Prävalenz der Patienten mit während des aktuellen Krankenhausaufenthaltes erworbenen NI (%)	13,37 (CI95 12,27–14,52)	2,72 (CI95 2,59–2,85)	<0,01
Prävalenz der Patienten mit ABA (%)	52,0 (CI95 50,4–53,6)	24,4 (CI95 24,0–24,7)	<0,01

Tab. 3 Prävalenz der Patienten mit nosokomialen Infektionen und Antibiotikaaanwendung nach Patientenfachrichtungen. (Aus: Bericht zur PPS 2016, NRZ für die Surveillance nosokomialer Infektionen [7])

Fachrichtung	Patienten	NI-Prävalenz (%)	ABA-Prävalenz (%)
Konservative Fachgebiete (inkl. innere Medizin, Neurologie, Dermatologie)	25.357	4,19	27,8
Operative Fachgebiete	22.218	5,13	30,1
Psychiatrie	4666	0,71	1,6
Gynäkologie/Geburtshilfe	3438	1,60	18,6
Intensivmedizin	2674	14,81	47,1
Geriatric	2347	7,80	17,9
Pädiatrie	2176	0,78	14,9
Andere	1536	4,23	16,0
Summe	64.412	4,58	25,9

zung von 82 Mio.) mitberücksichtigt werden.

Das Spektrum der beobachteten Infektionen sowie der Erreger ist in **Tab. 4** und **5** dargestellt. Die besondere Bedeutung der Intensivmedizin (**Tab. 3**) und der nichtadäquaten perioperativen Antibiotikaphylaxe wird auch bei dieser Erhebung deutlich.

Häufungen von nosokomialen Infektionen, bei denen ein epidemiologischer Zusammenhang vermutet oder nachgewiesen wurde, gehen in Deutschland meist auf Noroviren, Rotaviren, Influenzaviren, *C. difficile*, *S. aureus*, Enterokokken, *Klebsiellen*, *E. coli* oder *Acinetobacter spp.* zurück. Die meisten Todesfälle werden dabei im Zusammenhang mit *C. difficile* oder *Acinetobacter spp.* beobachtet (s. anderen Beitrag in diesem Schwerpunktheft; [8]).

Maßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen bauen auf diesen epidemiologischen Beobachtungen auf und

basieren auf den Prinzipien der Unterbrechung von Übertragungswegen.

Wesentliche Präventionsmaßnahmen sind daher solche

- zur Hände-, Haut- und Flächendesinfektion,
- zur Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten,
- zur Diagnostik (klare Indikationsstellung zur Früherkennung von Infektionen sowie für Screeningmaßnahmen) und Surveillance von Infektionen,
- zur Distanzierung und zu Barrieremaßnahmen (Isolierungsmaßnahmen) sowie
- zur Optimierung von Pflege- und OP-Techniken im Hinblick auf die Infektionsprävention.

Detailliert dargestellte Präventionsempfehlungen werden in Deutschland von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Ro-

bert Koch-Institut (RKI) unter Einbeziehung weiterer Experten erarbeitet und zusammen mit ergänzenden hilfreichen Informationen vom RKI veröffentlicht [9]. **Tab. 6** gibt einen Überblick über die Themen der aktuell verfügbaren Empfehlungen. Der Formulierung von Infektionspräventionsbündeln und Hilfen zur Implementierung der Maßnahmen sowie von offenen Fragen kommt in der künftigen Arbeit der Kommission wachsende Bedeutung zu.

Zu den international bewährten und allgemein anerkannten Maßnahmen der Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen gehören wesentlich eine in der Qualitätskultur der Einrichtung verankerte Händehygiene (s. hierzu auch die vielfältigen Angebote der „Aktion saubere Hände“) sowie eine nachhaltig etablierte Surveillance. Mit diesem Ziel wurden die Erfassung und Bewertung von nosokomialen Infektionen und von Erregern mit speziellen Resistenzen einschließlich der Rückkopplung an die betroffenen Organisationseinheiten in Deutschland im Infektionsschutzgesetz (IfSG) gesetzlich verankert (§ 23 IfSG) und ein Nationales Referenzzentrum (NRZ) für die Surveillance nosokomialer Infektionen geschaffen. Von dort wird das auf freiwilliger Teilnahme basierende Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) geleitet und koordiniert. Die freiwillige und gegenüber Dritten anonymisierte Teilnahme dient dabei der Gewährleistung einer hohen Datenqualität der so ermittelten Referenzdaten. Diese wiederum dienen der Identifizierung von Präventionspotenzialen durch die Hygienekommissionen der Einrichtungen und der Erarbeitung von Präventionszielen. Das Erreichen der Ziele kann durch die Dokumentation sinkender oder niedriger Infektions- und Resistenzraten objektiviert werden (z. B. Senkung der Rate postoperativer Wundinfektionen bei definierten Indikatoroperationen). Diesen Prozess zu befördern, ist eine wesentliche Aufgabe des für die Prävention und Infektionskontrolle zuständigen Personals in den Einrichtungen. Hierzu hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention im Rahmen einer Empfehlung ausdrücklich Stellung

Tab. 4 Die häufigsten nosokomialen Infektionen. (Aus: Bericht zur PPS 2016, NRZ für die Surveillance nosokomialer Infektionen [7])

Infektionsart	Patienten mit NI 2016	NI-Prävalenz 2016 (%)	Anzahl NI 2016	Anteil alle NI 2016 (%)	NI-Prävalenz 2011 (%)	p-Wert
Untere Atemwegsinfektionen	744	1,16	744	24,0	1,17	0,96
Postoperative Wundinfektionen	694	1,08	696	22,4	1,31	<0,01
Harnwegsinfektionen	670	1,04	670	21,6	1,26	<0,01
Clostridium-difficile-Infektionen (CDI)	310	0,48	310	10,0	0,34	<0,01
Primäre Sepsis (inkl. systemische Gefäßkatheterinfektionen)	156	0,24	156	5,1	0,26	0,68
Andere gastrointestinale Infektionen	105	0,16	105	3,4	0,25	<0,01
Systemische Infektionen	74	0,11	74	2,4	0,17	0,02
Haut- und Weichteilinfektionen	70	0,11	70	2,3	0,13	0,38
Sekundäre Sepsis	64	0,10	64	2,1	0,14	0,04

Tab. 5 Die häufigsten Erreger bei Patienten mit nosokomialen Infektionen. (Aus: Bericht zur PPS 2016, NRZ für die Surveillance nosokomialer Infektionen [7])

Erreger	Anzahl 2016	Anteil 2016 (%)	Anteil 2011 (%)	p-Wert
Alle NI	3104	100,0	100,0	–
NI mit Erregernachweis am Untersuchungstag	1817	58,5	55,0	0,01
Alle Erreger	2294	100,0	100,0	–
Alle grampositiven	1222	53,3	49,9	0,05
Alle gramnegativen	973	42,4	43,9	0,39
Pilze	76	3,3	5,7	<0,01
Viren	15	0,7	0,3	0,18
Sonstige	8	0,3	0,2	0,54
<i>Die häufigsten Spezies</i>				
<i>Escherichia coli</i>	381	16,6	18,0	0,28
<i>Clostridium difficile</i>	311	13,6	8,1	<0,01
<i>Staphylococcus aureus</i>	276	12,0	13,1	0,35
<i>Enterococcus faecalis</i>	159	6,9	7,2	0,80
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	132	5,8	5,6	0,83
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	131	5,7	5,2	0,57
<i>Enterococcus faecium</i>	130	5,7	6,0	0,73
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	104	4,5	3,5	0,14
<i>Proteus mirabilis</i>	64	2,8	2,2	0,25
<i>Enterobacter cloacae</i>	60	2,6	2,9	0,62

genommen (s. **Tab. 6**, Hygienemanagement).

Die Erhebung von nosokomialen Infektionen würde deutlich erleichtert, wenn die für die Erfassung nosokomialer Infektionen wesentlichen Informationen grundsätzlich an exponierter Stelle in den Patientenakten vermerkt würden. Hierzu gehören insbesondere Diagnosen, Operationen/Eingriffe und Fremdkörper (Katheter, Tubus etc.), Angaben zur Antibiotikatherapie sowie zu mikrobiologischen Befunden,

lokale Entzündungszeichen, Durchfall/ Erbrechen und Fieber.

Regulatorischer Rahmen und Implementierung von Maßnahmen

Wie oben bereits erwähnt, ist die Patientensicherheit von der Sorgfalt und der Pflichterfüllung Dritter abhängig. Dies wird weltweit und auf europäischer Ebene im Rahmen der „World Alliance for Patient Safety“ (WHO, 2004) bzw. der

„Recommendation on management of patient safety and prevention of adverse events in healthcare“ (Europäischer Rat, 2006) thematisiert [10].

Mit

- der *Novelle des Infektionsschutzgesetzes* und weiteren die Thematik betreffenden Gesetzen in den Jahren 2011 und 2017,
- dem *Bericht der Bundesregierung über nosokomiale Infektionen und Erreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen* (2014),
- der aktualisierten *Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie DART* [11] sowie dem *10-Punkte-Plan zur Vermeidung behandlungsassoziierter Infektionen und Antibiotika-Resistenzen* [12]
- der im Jahre 2016 durchgeführten *Punktprävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und dem Antibiotikaeinsatz (PPS 2016)* und
- dem *Pflegestärkungsgesetz*

liegen in Deutschland umfassende Regelwerke, aktuelle Beschreibungen der Ist-situation und eine Strategie zum Umgang mit dem komplexen Problem vor. Die Verantwortung der Akteure wird verdeutlicht und die Umsetzung von Maßnahmen durch die in diesem Bereich tätigen Menschen wird unterstützt.

Folgende Handlungsfelder und Anliegen standen bei den Überlegungen zu den Regelungen im Vordergrund:

- Stärkung von Surveillance und Transparenz im Gesundheitswesen,
- Intensivierung der Implementierung von Leitlinien und Stärkung von Fachpersonal mit dem Ziel, die

Tab. 6 Übersicht über die Themen der Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [9]

Empfehlung	
Allgemeines	Vorwort und Einleitung
	Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – Aktualisierung der Definitionen
Infektionsprävention in Pflege, Diagnostik und Therapie	Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens
	Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen
	Prävention und Kontrolle katheterassoziierter Harnwegsinfektionen
	Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie
	Hygiene bei Punktionen und Injektionen
Reinigung, Desinfektion, Sterilisation	Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet
	Anforderungen an die Aufbereitung von Medizinprodukten
Abfallbeseitigung	Reinigung und Desinfektion von Flächen
	Hinweis auf die Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes
Betriebsorganisation in speziellen Bereichen	Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten
	Hygieneleitlinie als Ergänzung zum Dialysestandard
	Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g
	Mikrobielles Kolonisationsscreening bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen
	Medizinische Versorgung von immunsupprimierten Patienten
	Medizinische Versorgung von Patienten mit zystischer Fibrose (Mukoviszidose)
	Infektionsprävention in Heimen
Hygienemanagement	Anforderungen an die baulich-funktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten
	Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen
Erfassung und Bewertung nosokomialer Infektionen	Kommentar der KRINKO: Aspekte der mikrobiologischen Diagnostik im Rahmen der Prävention von nosokomialen Infektionen
	Bekanntmachung des Robert Koch-Institutes zur Surveillance von nosokomialen Infektionen sowie zur Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen gemäß § 4 Infektionsschutzgesetz (IfSG)
	Empfehlungen zur Surveillance von nosokomialen Infektionen
Bekämpfung und Kontrolle	Empfehlungen zur Surveillance von postoperativen Wundinfektionen in Einrichtungen für das ambulante Operieren
	Prävention und Kontrolle von MRSA in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen
	Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen
	Empfehlungen zu VRE und C. difficile: in Vorbereitung
	Ausbruchsmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen

Einhaltung einheitlicher Hygieneregeln zu gewährleisten, um die Zahl von Krankenhausinfektionen zu senken,

- Erhöhung der Präsenz und Ausbildung von *Hygienefachpersonal*,
- die stetige Weiterentwicklung der KRINKO-Empfehlungen und die Einrichtung einer Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART) beim RKI,
- die Intensivierung des Screenings von Risikopatientinnen und -patienten auf mehrfach resistente Erreger (MRE),
- die Förderung des verantwortungsvollen Umgangs mit Antibiotika (sachgerechte Verordnung von Antibiotika; Antibiotic-Stewardship-Programme).

- die Verbesserung der ambulanten Versorgung von Patienten mit MRSA (Vergütungsvereinbarung; ärztliche Leistungen zur Diagnostik und ambulanten Eradikationstherapie; KBV),
- die Verbesserung der Kommunikation und Kooperation in Netzwerken und Zuweiserstrukturen von Gesundheitseinrichtungen,
- die Stärkung der Pflege und Qualität in der Versorgung,
- die Sanktionierung von Mängeln in der Umsetzung der Regeln durch Bußgelder (§ 73 Absatz 1 Nummer 3,4,5 und 6 IfSG) und
- die Förderung von Forschung und internationaler Zusammenarbeit auf dem Feld der Antibiotikaresistenz

(s. DART und die Aktivitäten im Rahmen des Pharmadialogs).

Wichtiger Bestandteil der IfSG-Novelle waren folglich Änderungen, die einen verbesserten Schutz vor Infektionen, insbesondere mit schwierig zu behandelnden (multiresistenten) Erregern, zum Ziel haben. Dazu gehörten z. B. folgende Änderungen:

- a) die Weitergabe von Meldungen über das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen vom Gesundheitsamt an das Robert Koch-Institut (§ 11 Abs. 2 IfSG),
- b) die Konkretisierung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Leiter von medizinischen Einrichtungen

- im Bereich der Infektionsprävention (§ 23 Abs. 3,4,5 IfSG) und
- c) Aspekte des Gebrauchs von Antibiotika (Antiinfektiva) (§ 23 Abs. 2,3,4 IfSG).

Der neue § 23 IfSG nimmt hier eine zentrale Stellung ein.

Zudem wurden die Länder beauftragt, durch Rechtsverordnung Maßnahmen zur Verhütung, Erkennung, Erfassung und Bekämpfung von nosokomialen Infektionen und Krankheitserregern mit Resistenzen zu regeln (§ 23 Abs. 8 IfSG).

Weitere Änderungen betrafen Aspekte der Vergütung von diagnostischen Maßnahmen zur Erkennung von MRSA (§ 87 SGBV) und Maßnahmen zur Sicherung der Hygienequalität (§ 137 SGBV).

Für die Umsetzung dieser Anforderungen wesentlich ist die Präsenz von geeignetem Fachpersonal in den jeweiligen Einrichtungen. Das betont auch die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention in entsprechenden Empfehlungen (KRINKO, 2009, Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen). Zur Unterstützung der Umsetzung wurde § 4 Abs. 11 des Krankenhausentgeltgesetzes in 2013 um Maßnahmen zur finanziellen Förderung von Hygienefachpersonal und deren Fort- und Weiterbildung ergänzt.

Die Erhebungen in Vorbereitung des Berichtes der Bundesregierung zu nosokomialen Infektionen und Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (2014) sowie die Punktprävalenzerhebungen zu nosokomialen Infektionen und dem Antibiotikaeinsatz (2011 und 2016) haben deutlich gemacht, dass der Einsatz von Antibiotika im Rahmen der perioperativen Prophylaxe ein erhebliches Einsparpotenzial hat. So erfolgt ein relevanter Anteil von Antibiotikaawendungen (56 %) abweichend von den aktuellen Leitlinien über den OP-Tag hinaus [7]. Hier liegt ein wichtiges Tätigkeitsfeld für Antibiotic Stewardship (ABS) und das Qualitätsmanagement in den Kliniken. Das postoperative Infektionsrisiko kann ferner durch sachgerechte prä- und perioperative (nichtmedikamentöse) Maßnahmen reduziert werden

(s. hierzu die entsprechenden jeweils gültigen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention sowie das „Better-in-better-out-Konzept“).

Gegenwärtig besteht die Problematik der Mehrfachresistenz in Deutschland insbesondere bei Methicillin-(Oxacillin)-resistenten *Staphylococcus-aureus*-Stämmen (MRSA) sowie – regional verschieden – bei Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE; insbesondere bei der Sepsis) und außerdem bei *Escherichia-coli*- und *Klebsiella*-Stämmen mit Betalactamasen mit erweitertem Wirkungsspektrum (ESBL). Besondere Wachsamkeit beanspruchen aber auch multiresistente Stämme mit Resistenz gegen Carbapeneme bei *K. pneumoniae*, *Pseudomonas* und *Acinetobacter spp.* (insbesondere auf Intensivstationen) sowie die hohe Inzidenz von Infektionen mit toxinbildenden *Clostridium difficile*.

Während sich MRSA ganz bevorzugt entlang der Versorgungskette, d.h. entlang von Zuweisernetzen im Gesundheitswesen, ausbreiten, ist die Situation bei gramnegativen Bakterien komplexer. Dies erklärt auch die Unterschiede in der Verbreitung von MRSA und mehrfachresistenten Darmbakterien in der Bevölkerung. Während die Kolonisation mit MRSA bei der älteren und wiederholt hospitalisierten Bevölkerung erkennbar häufiger vorkommt, ist ein solcher Zusammenhang bei mehrfachresistenten gramnegativen (Darm-)Bakterien (MRGN) viel weniger ausgeprägt. Hierzu hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention Stellung genommen (KRINKO, 2012; **Tab. 6**). Diese Bakterien können z.B. durch Aufnahme kontaminierter und ungekocht verzehrter Lebensmittel, insbesondere (aber nicht nur) bei Fernreisen, zur Kolonisation des Darmes führen, die durch Einnahme von Antibiotika intensiviert und verlängert wird. Die Vermeidung einer Kolonisation mit 3 MRGN *E. coli* ist krankenhaushygienischen Maßnahmen allein somit nur bedingt zugänglich. Die intensivsten Bemühungen richten sich gegenwärtig auf die Vermeidung einer Weiterverbreitung von solchen Bakterien, die gegen 4 der wichtigsten Substanzgruppen ein-

schließlich Carbapenemen resistent sind (sog. 4 MRGN), da bei Auftreten von Infektionen mit diesen Bakterien der Therapieerfolg erheblich eingeschränkt ist. Patienten, die mit diesen Bakterien infiziert oder kolonisiert sind, sollen in allen Bereichen eines Krankenhauses isoliert werden. Ergänzend werden aktuell auch horizontale, d.h. von der Kenntnis des Kolonisationsstatus unabhängige Präventionsmaßnahmen auf der Basis antiseptischer Waschungen im Rahmen der Intensivtherapie sowie der perioperativen Behandlung in multizentrischen Studien in Deutschland evaluiert.

Für ein schnelles Erkennen des Auftretens von Infektionen mit mehrfachresistenten Erregern ist im Hinblick auf eine möglichst gezielte antibiotische Behandlung und das Einleiten von ggf. erforderlichen spezifischen Hygienemaßnahmen eine MRE-Anamnese auf der Basis bekannter Risikofaktoren für die Besiedelung mit diesen (mehrfachresistenten) Erregern sowie eine patientennahe Diagnostik, z.B. zum Screening auf verschiedene MRE sowie zur Steuerung der Antibiotikatherapie geboten. Aufgrund des engen Zusammenhanges zwischen dem vom Einsatz eines Antibiotikums ausgehenden Selektionsdruckes und der Häufigkeit entsprechend resistenter Erreger sind die systematische Erfassung und Bewertung von Isolaten mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen gemäß § 23 Abs. 4 IfSG auch eine bewährte Methode, um entsprechende Risikobereiche und Cluster bzw. Ausbrüche mit diesen Erregern zu erkennen. Für die sachgerechte Bewertung der Daten und die Umsetzung in den Alltag der Antibiotikatherapie (Antibiotic Stewardship) sind gezielt ausgebildete Fachleute auf diesem Gebiet essenziell.

Die Bekanntmachungen des RKI zu den Verpflichtungen zur Erfassung bestimmter Erreger gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2b und § 23 Abs. 4 IfSG sind im Bundesgesundheitsblatt 4/2013 veröffentlicht [13].

Zusammenfassend lässt sich feststellen

Die primäre Vermeidung von Infektionen ist die Basis für eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes und damit ein fun-

damentaler Beitrag zur Verminderung des Antibiotikaresistenzproblems. Wichtige Voraussetzung und Instrument zur Etablierung und kontinuierlichen Umsetzung von sinnvollen und national empfohlenen Präventionsmaßnahmen ist die *Wahrnehmung der Verantwortung für die Patientensicherheit* durch die Leiter von medizinischen Einrichtungen.

- Dies drückt sich aus in der
 - Schaffung geeigneter baulicher Voraussetzungen (z. B. Möglichkeiten für die Isolierung von Patienten; leichter Zugang zu Händedesinfektionsmittelspendern; s. hierzu auch die Aktivitäten der „Aktion saubere Hände“),
 - Schaffung geeigneter organisatorischer Voraussetzungen (z. B. die Sicherstellung von Informationsflüssen sowie die Etablierung notwendiger Screeningmaßnahmen (Umsetzung der entsprechenden KRINKO-Empfehlungen); Zugang zu geeigneten diagnostischen Kapazitäten),
 - Sicherstellung geeigneter personeller Voraussetzungen (z. B. Präsenz von Hygienefachpersonal, eines klinischen Mikrobiologen und qualifizierten Personals in der Pflege und den mit der Aufbereitung von Medizinprodukten betrauten Bereichen sowie aufseiten des ärztlichen Personals),
 - Etablierung von Maßnahmen zur Förderung der Compliance mit den einmal festgelegten und als effizient erkannten Methoden (z. B. durch *Fortbildungsmaßnahmen* und Überprüfung der Umsetzung festgelegter Regime; Händehygiene/ Aktion saubere Hände),
 - regelmäßigen Aktualisierung der Hygienepläne,
 - Förderung der Surveillance zur kontinuierlichen Überwachung und Einschätzung der Infektions- und Resistenzsituation,
 - Schaffung bzw. Pflege von „Feedbackstrukturen“ zur *Rückkopplung von Surveillance-Daten* über nosokomiale Infektionen sowie Antibiotikaresistenzdaten und den Antibiotikaverbrauch an die Anwender (s. z. B. Teilnahme an KISS und ARS) sowie

- Teilnahme an regionalen Netzwerken zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Einrichtungen, die sich Patienten zuweisen.

Diese Aspekte sachgerechter Infektionsprävention werden im Rahmen der *Krankenhaushygieneverordnungen der Länder* verbindlich thematisiert (s. § 23 Abs. 8 IfSG) und sind auch Gegenstand der Empfehlungen der Kommission für Infektions- und Krankenhaushygiene beim Robert Koch-Institut. Gemäß § 23 Abs. 6 IfSG unterliegen Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen der *infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt*. Zudem sollen geeignete Qualitätsindikatoren die Umsetzung und den Erfolg von Maßnahmen in entsprechenden jährlichen Berichten transparent machen (s. § 137 SGB V).

In einer Welt der Konkurrenz um Aufmerksamkeit für die mannigfachen existierenden Probleme sowie begrenzter Ressourcen besteht eine wesentliche Herausforderung in der *Verdeutlichung der Bedeutung des Problems* (Schaffung von Aufmerksamkeit) und der *Fokussierung auf die Umsetzung der effektivsten Maßnahmen*.

Ziele aller Präventionsmaßnahmen sind

- die Senkung von Infektionsraten (*weniger Infektionen* = weniger Behandlung),
- die Senkung von Resistenzraten (*weniger Resistenzen* = weniger Einsatz von Reserveantibiotika) und
- die Senkung der MRE-Last bei Aufnahme (*weniger MRE-Kolonisation* = weniger Isolierung).

Die effektivsten Maßnahmen zum Erreichen dieser Ziele umfassen

- eine gut etablierte *Basishygiene* unter besonderer Berücksichtigung der *Händehygiene* (s. „Aktion saubere Hände“/Hand-KISS; Händedesinfektionsmittelverbrauch),
- *planvolles Handeln beim Auftreten von MRE und C. difficile* (s. *Risi-*

koanamnese und Regelungen im Hygieneplan),

- eine *gelebte Surveillance*: Erfassung und Bewertung von nosokomialen Infektionen (NI) und MRE sowie die Erkennung von Ausbrüchen (s. dazu auch Screeningrate, Blutkulturrate pro 1000 Patiententage; gezielte Diagnostik bei nosokomialer Diarrhö (CDI¹-Diagnostik pro 1000 Patiententage) und Rückkopplung der Ergebnisse an das behandelnde medizinische Personal),
- eine *etablierte und aktive Hygienekommission* (regelmäßige Sitzungen, bedarfsgerechte Anpassung und Weiterentwicklung der Hygienemaßnahmen),
- ein *etabliertes und gelebtes Antibiotic Stewardship (ABS)* und eine leitliniengerechte perioperative Antibiotikaphylaxe (z. B nicht über den Operationstag hinaus),
- eine *sorgfältige Antiseptik vor Operationen und invasiven Eingriffen*,
- die *Verfügbarkeit von Fachpersonal*, die Durchführung von Schulungen und Fortbildungsveranstaltungen (s. auch Betten pro Hygienefachkraft, Betten pro Krankenhaushygieniker; Pflegekräfte pro 100 Betten auf Intensivstationen; hygienebeauftragtes ärztliches und pflegerisches Personal),
- die Bereitstellung eines *angemessenen Anteils an Einzelzimmern*,
- eine *gute Kommunikation innerhalb und zwischen den Einrichtungen*, die Patienten austauschen (s. Zuweiserstrukturen, Runder Tisch, Netzwerkarbeit).

Diese Aspekte werden in den Empfehlungen der KRINKO ausführlich dargestellt und in der Regel auch bei der Vergabe von Qualitätssiegeln im Rahmen der MRE-Netzwerke durch den ÖGD berücksichtigt.

Die konsequente Umsetzung infektionspräventiver Maßnahmen wird durch Einbindung und Information des Patienten gefördert. Eine sehr ansprechende Broschüre zur Patienteninformation liegt vom *Aktionsbündnis Patientensicherheit* vor.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Mielke

Abteilung Infektionskrankheiten, Robert Koch-Institut
Nordufer 20, 13353 Berlin, Deutschland
MielkeM@rki.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Mielke ist Leiter der Abteilung Infektionskrankheiten des Robert Koch-Institutes und an der Umsetzung von infektionspräventiven Maßnahmen interessiert.

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

Literatur

1. WHO (2017) Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. http://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short_Summary_25Feb-ET_NM_WHO.pdf?ua=1. Zugegriffen: 27. Febr. 2017
2. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. (Hrsg) (2016) GERMAP 2015. Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Antiinfectives Intelligence, Rheinbach
3. Ständige Impfkommision (2017) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epidemiol Bull 34:333–380
4. BT-Drucksache 18/3600 vom 18.12.2014: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Bericht der Bundesregierung über nosokomiale Infektionen und Erreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen, Deutscher Bundestag
5. European Centre for Disease Prevention and Control (2013) Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. ECDC, Stockholm (<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf>)
6. Stolaroff-Pépin A, Arvand M, Mielke M (2017) Bericht zum Treffen der Moderatoren der regionalen MRE-Netzwerke am Robert Koch-Institut. Epidemiol Bull 41:465–470. <https://doi.org/10.17886/EpiBull-2017-053>
7. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (2016) Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung, Abschlussbericht. http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/pps2016/PPS_2016_Abschlussbericht_20.07.2017.pdf. Zugegriffen: 20. Juli 2017
8. Robert Koch-Institut (2016) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2016, S 49–50
9. www.rki.de. Infektions- und Krankenhaushygiene. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
10. Mielke M (2010) Prevention and control of nosocomial infections and resistance to antibiotics in Europe – Primum non nocere: Elements of successful prevention and control of health-care-associated infections. Int J Med Microbiol 300:346–350
11. Die Bundesregierung (2017) DART 2020. 2. Zwischenbericht 2017. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/D/DART_2020/DART2020_Zwischenbericht_2017.pdf. Zugegriffen: 01. Mai 2017
12. Bundesministerium für Gesundheit (2015) 10-Punkte-Plan zur Vermeidung behandlungsassoziierter Infektionen und Antibiotika-Resistenzen. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/meldungen/2015/10-punkte-plan-zu-antibiotika-resistenzen.html>. Zugegriffen: 25. März 2015
13. Bekanntmachung des Robert Koch-Institutes (2013) Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen Fortschreibung der Liste der gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe b in Verbindung mit § 23 Abs. 4 IfSG zu erfassenden nosokomialen Infektionen und Krankheitserreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 56:580–583