ROBERT KOCH INSTITUT

Das Problem der nosokomialen Infektionen und Antibiotikaresistenz

Mielke, M; Werner, G; Pfeiffer, Y; Witte, W

Basisdaten und Präventionsmaßnahmen in Deutschland und Europa

Infektionen, die in zeitlichem Zusammenhang mit einer medizinischen Maßnahme stehen und als solche nicht bereits vorher bestanden (nosokomiale Infektionen, s. § 2 IfSG), gehören zu den häufigsten Infektionen in entwickelten Industrieländern und weltweit zu den häufigsten Komplikationen medizinischer Behandlungen insgesamt. Prävalenzstudien zeigen, dass nosokomiale Infektionen in den o. g. Ländern bei ca. 4-9 % der vollstationär behandelten Patienten auftreten. Dabei gibt es Unterschiede in Spektrum und Häufigkeit der Infektionen je nach Land, Region, Krankenhaus, Abteilung und Fachrichtung. Neben den unmittelbaren Folgen für den Betroffenen sind mit diesen Infektionen auch erhebliche direkte und mittelbare Kosten verbunden.

In Deutschland wurden im Jahr 2008 rund 17,5 Millionen Menschen an 142,5 Millionen Pflegetagen in 2.083 Krankenhäusern behandelt. Hinzu kommen medizinische Maßnahmen im Rahmen der ambulanten medizinischen Versorgung und in anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens.

Für das Jahr 2008 ergeben sich, basierend auf nachvollziehbaren Hochrechnungen aus dem vom Nationalen Referenzzentrum für die Surveillance nosokomialer Infektionen koordinierten „KISS“ Erfassungssystem (Epidemiologisches Bulletin 36/2010) bei den 17,5 Millionen vollstationären Krankenhausaufenthalten:

- ca. 28.000 primäre (nosokomiale) Septikämien
- ca. 126.000 Katheter-assoziierte Harnweginfektionen
- ca. 225.000 postoperative Wundinfektionen.

Die Zahl unterer Atemweginfektionen ist schwieriger zu ermitteln und wird auf etwa 80.000 geschätzt (Gastmeier et al., Dtsch med Wochenschr 2008; 133: 1111-1115).

Die MRSA-Last in deutschen Krankenhäusern betrug im Jahr 2008 auf der Basis der o. g. Hochrechungen ca. 132.000 Fälle (Kolonisation und Infektion; Wiederaufnahmen zählen jeweils erneut). Das Verhältnis von MRSA-Nachweisen in Blutkulturen zu anderen MRSA-Infektionen auf Intensivstationen betrug nach den Erfahrungen des NRZ für die Surveillance Nosokomialer Infektionen ca. 1:4 (Epidemiologisches Bulletin 36/2010).

Ein Teil dieser im Zusammenhang mit medizinischen Maßnahmen auftretenden Infektionen ist durch geeignete Präventionsmaßnahmen vermeidbar. Solche werden von der **Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI)** unter Einbeziehung weiterer Experten erarbeitet und zusammen mit ergänzenden hilfreichen Informationen vom RKI veröffentlicht (s. www.rki.de > Infektionsschutz > Krankenhaushygiene).

Zu den international bewährten und allgemein anerkannten Maßnahmen der Prävention und

Kontrolle nosokomialer Infektionen gehört wesentlich eine etablierte Surveillance. Mit diesem Ziel wurde 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 Abs. 1 IfSG) und ein **Nationales Referenzzentrum (NRZ) für die Surveillance nosokomialer Infektionen** geschaffen (www.nrz-hygiene.de). Die freiwillige und gegenüber Dritten anonymisierte Teilnahme dient dabei der Gewährleistung einer hohen Datenqualität. Die Dokumentation sinkender oder niedriger Infektions- und Resistenzraten hilft dabei, das Erreichen von Präventionszielen zu objektivieren.

Von besonderer und weltweit wachsender Bedeutung sind mehrfach gegen Antibiotika resistente Erreger, die sich im Krankenhaus ausbreiten und die mit der Verlegung von Patienten auch zwischen Krankenhäusern und anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens übertragen werden können. Im Falle von Infektionen mit diesen Erregern sind die antibiotischen Behandlungsalternativen deutlich eingeschränkt. Gegenwärtig besteht diese Problematik 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 Betalaktamasen mit erweitertem Wirkungsspektrum (ESBL). Besondere Wachsamkeit beanspruchen aber auch multiresistente Stämme von *Pseudomonas* und *Acinetobacter spp* (insbesondere auf Intensivstationen) sowie die Zunahme von Infektionen mit toxinbildenden *Clostridium difficile.*

Eine aktuelle Übersicht über die Situation in Europa findet sich im Jahresbericht 2010 des ECDC (S. 167 – 178)
(http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf)

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 patientennahe Diagnostik, z.B. zum Screening auf MRSA sowie zur Steuerung der Antibiotikatherapie, geboten. Aufgrund des engen Zusammenhanges zwischen dem vom Einsatz eines Antibiotikums ausgehenden Selektionsdruckes und der Häufigkeit entsprechend resistenter Erreger ist die systematische **Erfassung und Bewertung von Isolaten mit bestimmten Resistenzen und Multiresistenzen gemäß § 23 Abs. 1 IfSG** auch eine bewährte Methode um entsprechende Risikobereiche und Cluster bzw. Ausbrüche mit diesen Erregern zu erkennen.

Aufgrund der Mitte 2009 eingeführten **Meldepflicht für MRSA-Nachweise aus Blutkulturen oder Liquor** (§ 7 Absatz 1 Satz 1 IfSG) werden künftig belastbare Zahlen zu diesem auf eine schwerwiegende Manifestationsform einer Infektion mit schwer behandelbaren Erregern hinweisenden Parameter zur Verfügung stehen.

Dem Umgang mit dem komplexen MRSA-Problem, insbesondere der sachgerechten regionalen Umsetzung von national empfohlenen Präventionsmaßnahmen, dient auch die **Bildung entsprechender Regionaler Netzwerke** (Epidemiologisches Bulletin 12/2009 und 43/2010) die Teil der **Nationalen Antibiotikaresistenzstrategie DART** (www.bmg.bund.de) sind.
Durch Etablierung des **Antibiotikaresistenz-Surveillance Systems ARS am RKI** (www.rki.de > Infektionsschutz > Antibiotikaresistenz) stehen allen Nutzern öffentlich aktuelle Resistenzdaten aus dem stationären und ambulanten Bereich zur Verfügung.

Wichtige Voraussetzungen und Instrumente zur Etablierung und kontinuierlichen Umsetzung von sinnvollen und national empfohlenen Präventionsmaßnahmen sind:

- Die **Wahrnehmung der Verantwortung für die Patientensicherheit** durch die Leiter von medizinischen Einrichtungen, welche

- die **Schaffung geeigneter baulicher Voraussetzungen** (z.B. Möglichkeiten für die Isolierung von Patienten; Zugang zu Händedesinfektionsmittelspendern)

- die **Schaffung geeigneter organisatorischer Voraussetzungen** (z.B. die Sicherstellung von Informationsflüssen oder die Etablierung notwendiger Screeningmaßnahmen; Zugang zu geeigneten diagnostischen Kapazitäten)

- die **Sicherstellung geeigneter personeller Voraussetzungen** (z.B. Präsenz von Hygienefachpersonal, eines klinischen Mikrobiologen und qualifierten Personals in der Pflege und den mit der Aufbereitung von Medizinprodukten betrauten Bereichen, sowie auf Seiten des ärztlichen Personals) und

- die 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!)

- die Schaffung bzw. Pflege von „Feedbackstrukturen“ zur **Rückkopplung** von Surveillancedaten über nosokomiale Infektionen sowie Antibiotikaresistenzdaten und den Antibiotikaverbrauch an die Anwender (s. z.B. Teilnahme an KISS und ARS) sowie

- die **Teilnahme an regionalen Netzwerken** zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Zuweisern

Aktuelle Beachtung finden die Formulierung von Präventionszielen (z.B. Senkung der Zahl MRSA-positiver Blutkulturen) sowie die Entwicklung von Qualitätsindikatoren auf dem Feld der Prävention nosokomialer Infektionen.

Zum Auftreten und der Verbreitung von MRSA

Methicillin resistente *Staphylococcus aureus* traten erstmal vor 50 Jahren und schon während der klnischen Erprobung von Methicillin zunächst in England, in den nachfolgenden Jahrzehnten weltweit auf. Bis in die 1990ziger Jahre waren davon nahezu ausschließlich Krankenhäuser betroffen. MRSA wurden dort zunehmend zu einem Problem:

- MRSA sind nicht nur resistent gegen alle ß-Laktamantibiotika, der wichtigsten Antibiotikagruppe für die Behandlung von Staphylokokken- Infektionen, sondern oft auch mehrfachresistent gegen mehrere Antibiotikagruppen.
- Infolge eingeschränkter Therapiemöglichkeiten sind schwere Infektionen, wie z.B. die Sepsis doppelt so häufig mit Todesfällen assoziiert als dies bei Sepsis mit empfindlichen *Staphylococcus aureus* der Fall ist.
- MRSA haben „Epidemiestämme“ entwickelt, die besonders in Krankenhäusern verbreitet werden können. Auf der Grundlagen der modernen Genom-Forschung wurden Typisierverfahren entwickelt, mit denen man Auftreten und Verbreitung von MRSA verfolgen kann.

Seit dem Auftreten von Infektionen mit MRSA außerhalb der Krankenhäuser seit Mitte der 1990ziger Jahre sowie auch bei Nutztieren seit 2005 ist es wichtig, zumindest zwischen hospital acquired MRSA (HA-MRSA), community acquired MRSA (CA-MRSA) und mit der Tiermast assoziierte MRSA (livestock associated, LA-MRSA) zu unterscheiden. HA- können im Krankenhaus erworben werden und erst nach Entlassung als Besiedler oder Infektionserreger in Erscheinung treten. Für das Auftreten von HA-MRSA gibt es bekannte Risikofaktoren wie z.B. vorausgehende längere Krankenhausaufenthalte, Behandlung in

Intensivpflegeeinheiten und Antibiotikabehandlung. CA-MRSA treten unabhängig von diesen Risikofaktoren auf.

HA-MRSA: der Anteil von HA- MRSA an *S. aureus* aus Infektionen in Krankenhäusern stieg in Deutschlande von 1998 bis 2004 von ~1,5 auf 20- 21 % und blieb seitdem auf diesem Niveau. Im europäischen Vergleich entspricht dies dem unteren Durchschnittswert. In Frankreich gelang es, die Häufigkeiten von über 35 % auf etwa 25 % zu senken. In Großbritannien. Spanien, Italien, und in den Südosteuropäischen Ländern liegen die Häufigkeitswerte über 50%, in den Niederlanden und in den meisten skandinavischen Ländern sind MRSA nach wie vor selten (nicht über 5 %). Gegenwärtig sind in Deutschland vorwiegend zwei Epidemiestämme vorherrschend (ST225,II, sowie ST22,IV) und werden in Krankenhäusern und anderen Pflegeeinrichtungen sowie zwischen Krankenhäusern und anderen Pflegeinrichtungen über verlegte sowie auch wieder aufgenommene Patienten mit vorherigen Krankenhausaufenthalten verbreitet. Dabei ist das Ausmaß, in dem MRSA in Krankenhäusern auftreten lokal und auch regional verschieden. Im Unterschied zu den noch in den 1990ziger Jahren aufgetretenen Epidemiestämmen umfasst die Mehrfachresistenz der gegenwärtig verbreiteten Epidemeistämme ein nicht so breites Spektrum: zumeist alle ß-Laktamantibiotika, die Fluorchinolone, Makrolide und Clindamycin. Bei MRSA aus Deutschland tritt Resistenz gegen Oxytetrazyklin bei 6.0 % aller Isolate auf, gegen Gentamicin bei 5,3%; hier besteht potenziell Kreuzresistenz gegen Amikazin und Netilmicin. Die Häufigkeiten der Resistenzen gegen Rifampicin liegen bei 0.8%, gegen Fusidinsäure-Natrium bei 4,0% gegen Trimethoprim/Sulfonamid bei 0.8 und gegen Mupirocin bei 4,6%. Resistenz gegen Linezolid ist nach wie vor selten. Das Aufrtreten der übertragbaren Linezolidreistenz (*cfr* Gen) bedarf besonderer Aufmerksamkeit. Die europäische Zulassung erhielten das Breitspektrumantibiotikum Tigezyklin im Jahr 2005 und Daptomycin im Jahr 2006. Für letzteres wurden bereits aus den USA Fälle der Resistenzentwicklung unter Langzeittherapie bekannt (schrittweise Akkumulation verschiedener Resistenzmutationen), für ‚Deuschland lag die Häufigkeit 2010 bei 1.6 %. MRSA mit low level –Resistenz gegen Glykopeptide sind nach wie vor sehr selten.

CA-MRSA: Sie treten in Deutschland nach wie vor nur sporadisch auf. Über „Familienepidemien“ hinausgehend sind bisher keine Ausbrüche von Infektionen bekannt geworden, wie sie aus den USA berichtet werden. Der dort weit verbreitete CA-MRSAStamm „USA300“(ST8.IVa) wurde bereits 2005 nach Deutschland eingeschleppt und hier auch auf offenbar niedrigem Niveau verbreitet. Weitere in Deutschland auftretende CA-MRSA Stämme sind ST80,IV und ST30,IV.

Neben der Resistenz gegen alle ß-Laktamantibiotika sind diese CA-MRSA auch resistent gegen Makrolide und Clindamycdin, und zu etwa 60 % gegen Fluorchinolone. Bei CA-MRSA ST80 kommen Resistenzen gegen Tetrazykline und gegen Fusidinsäure-Natrium hinzu. Resistenzen gegen alle weiteren Antibiotika mit klinischer ‚Wirksamkeit gegen Staphylokokken sind selten.

LA-MRSA: In etwa der Hälfte aller konventionellen Schweinemastanlagen in Deutschland sind die Tiere nasal mit LA-MRSA, „Typ ST398“ besiedelt, Infektionen bei Schweinen sind selten. Bei etwa 80% der Landwirte und Tierärzte, die in diesen Anlagen tätig sind, finden wir ebenfalls eine nasale Besiedlung mit LA-MRSA. Bei Familienangehörigen, die auf dem gleichen Hof leben, ist dies nur zu 4-5% der Fall. Eine Verbreitung über diesen Personenkreis hinausgehend ist offenbar selten, wie eine von uns durchgeführte Untersuchung an Schülern gezeigt hat.
Ebenso wie CA- MRSA können auch LA-MRSA tiefgehende Haut -Weichgewebeinfektionen verursachen, die einer chirurgischen Behandlung bedürfen.
Davon waren bisher überwiegend Menschen mit beruflicher Exposition, gelegentlich auch Familienangehörige betroffen. Insgesamt gesehen sind diese Infektionen aber noch selten (etwa 1- 2 auf 500 dieses Personenkreises).

Ausgehend von der nasalen Besiedlung können bei beruflich exponierten Menschen auch Infektionen in Krankenhäusern auftreten wie z.B. Infektionen nach Hüftgelenkersatz oder Lungenentzündung bei künstlich beatmeten Patienten.
Die Ausbreitung im Krankenhaus selbst erfolgt im Unterschied zu den Krankenhaus assoziierten MRSA bisher nur selten.

Zum Auftreten und der Verbreitung von VRE

Enterokokken sind wichtige Erreger von nosokomialen Infektionen. Bei intensivmedizinisch betreuten Patienten sind Isolate der beiden human-medizinisch relevanten Spezies *Enterococcus faecalis* und *E. faecium* der zweithäufigste Erreger von im Krankenhaus erworbenen Infektionen der Blutbahn.[1] Im Allgemeinen sind Risikopatienten immunsupprimmierte, schwer kranke und ältere Personen. Im stationären Bereich sind Enterokokken die Erreger mit der höchsten Ausbreitungstendenz,[2] wobei hier spezielle, hospital-assoziierte Typen (klonalen Linien von *E. faecalis* und *E. faecium*) auftreten, welche sich von kommensalen, intestinalen Besiedlungsstämmen von Mensch und Tier unterscheiden. Hospital-assoziierte Stämme zeigen eine erhöhte Ausbreitungsfähigkeit im Krankenhaus und höhere Antibiotikaresistenzraten im Vergleich zu Besiedlungsstämmen.

Erworbene Antibiotikaresistenzen, z.B. gegen Penicilin/Ampicillin, Aminoglykoside (Hochresistenz; Gentamicin/Streptomycin) und Glycopeptide (z.B. Vancomycin) verhindern eine adäquate Antibiotika-Standardtherapie und treten neben Hochresistenz gegen Fluorchinolone zunehmend bei hospital-assoziierten Stämmen auf (vor allem bei *E. faecium*). Der therapeutische Einsatz von Cephalosporinen, Flurochinolonen und beta-Lactam Antibiotika begünstigt die Verbreitung von (multi-resistenten) Enterokokken. Vancomycinresistenz ist nahezu ausschließlich auf *E. faecium* Isolate beschränkt, Vancomycin- und/oder Ampicillin-resistente *E. faecalis* sind weltweit selten. Surveillance-Studien in Deutschland berichten von Raten von 11-13% Vancomycinresistenz bei klinischen *E. faecium* Isolaten; die Werte schwanken aber regional und von Klinik zu Klinik.[3] In Europa finden sich Raten zwischen <3% (Skandinavien, Niederlande) und >30% (UK, Griechenland); in den USA sind ca. ≥75% aller *E. faecium*-Isolate VRE.[4]
Vancomycinresistenz breitet sich durch eine Ausbreitung resistenter Erreger innerhalb und zwischen Krankenhäusern (ähnlich MRSA), aber auch durch eine Weitergabe der genetischen Information für Antibiotikaresistenz auf nicht-verwandte Isolate aus (horizontaler Gentransfer). Bei letzterem spielt die Tiermast eine Rolle, da hier multi- und Vancomycin-resistente Enterokokken existieren, deren Resistenzgenpool eine Reservoirfunktion für hospital-assoziierte Stämme haben kann.

VRE Infektionen gehen oft aus einer Besiedlung des Intestinaltraktes mit diesen Erregern während eines Krankenhausaufenthaltes hervor. Insofern ist ein VRE-Screening ein effizientes Mittel zur Infektionsprävention allgemein und Infektionskontrolle in speziellen Ausbruchsituationen. Ein Sanierungsschema existiert allerdings nicht. Therapeutische Alternativen zur Behandlung von VRE-Infektionen beschränken sich auf die Gabe von Reserveantibiotika (Quinupristin/Dalfopristin, Linezolid, Tigecyclin); Resistenzen sind hier in Enterokokken bereits beschrieben, bleiben aber noch selten (<2%).[3,4]

---

[1] http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf
[2] Ergebnisse der SIR 3 Studie: Bärwolff S, Grundmann H, Schwab F, et al., 2005. Inzidenz der Übertragung von Infektionserregern von einem Intensivpatienten zum anderen Ergebnisse der SIR-3-Studie. Anaesthesist. 54, 560-566,
[3] Daten von ARS, Antibiotikaresistenz-Surveillance in Deutschland; https://ars.rki.de
[4] http://www.bvl.bund.de/DE/08__PresseInfothek/00__doks__downloads/Germap__2008.html

Zum Auftreten und der Verbreitung von ESBL-bildenden gram-negativen Bakterien

Als vor etwas mehr als 30 Jahren die Cephalosporine der dritten Generation, gegen die es damals keine Resistenz bei gram-negativen bakteriellen Infektionserregern innerhalb ihres Wirkungsspektrums gab, sehr erfolgreich zur Behandlung eingesetzt wurden, glaubte man in den USA, dass bakterielle Infektionserreger von nun an kein Problem mehr seien. Nach Einführung von Imipenem als erstem Carbapenem vor 25 Jahren gab es einen ähnlichen trügerischen Optimismus in Europa.

Insbesondere die Zahl nosokomialer Enterobacteriaceae, wie *Escherichia coli* und *Klebsiella pneumoniae,* mit Resistenz gegenüber Cephalosporinen der dritten und vierten Generation hat in den letzten Jahren weltweit deutlich zugenommen. In Deutschland stieg u.a. der Anteil Cefotaxim-resistenter nosokomialer *E. coli* von 6% (2008) auf 9,4 % (2010); bei den Cefotaxim-resistenten *K. pneumoniae* blieb die Resistenzrate in Zeitraum 2008-2010 auf hohen Niveau stabil bei 11-12% (https://ars.rki.de). Ursache dieses Anstiegs ist die Bildung von sehr verschiedenen Extended-Spectrum Beta-Lactamasen (ESBL), die Cephalosporine enzymatisch spalten können. Die molekularepidemiologische Untersuchung deutschlandweit gesammelter nosokomialer *E. coli* Isolate zeigte, dass die ESBL der CTX-M-Familie deutlich überwiegen (> 90% aller ESBL), wobei die Variante CTX-M-15 sogar einen Anteil von 50% ereichte. Diese CTX-M-β-Lactamasen sind ein gutes Beispiel dafür, wie Resistenzgene aus Umweltbakterien auf Infektionserreger übertragen werden und diese nun resistenten humanpathogenen Bakterien im Krankenhaus zum Problem werden. Die weite Verbreitung der CTX-M-Enzyme ist jedoch nicht nur die Folge des horizontalen Gentransfers, beruhend auf der Lage der CTX-M-Gene auf verschiedenen Plasmiden und der somit leichten konjugativen Übertragbarkeit innerhalb enterobakterieller Spezies. Bei molekularepidemiologischen Untersuchungen nosokomialer Isolate wurden gehäuft CTX-M-15-bildende *E. coli* der epidemischen klonale Linie O25:H4-ST131 nachgewiesen. Die erfolgreiche Verbreitung dieser multiresistenten ESBL-bildenden Stämme trägt in hohem Maße zur schnellen weltweiten Verbreitung der CTX-M-15-ESBL in Enterobacteriaceae bei. Neben der Cephalosporinresistenz gewinnen Carbapenem-resistente gram-negative Erreger in Deutschland immer mehr an Bedeutung. Der Anteil Carbapenemresistenter nosokomialer Enterobacteriaceae überschritt 2010 die 1% Marke (ARS-Antibiotikaresistenz Surveillance Deutschland). Häufigste Ursache dieser Resistenz ist die Bildung von Carbapenem-hydrolysierenden Beta-Lactamasen, den Carbapenemasen, welche zumeist auch alle Penicilline und Cephalosporine enzymatisch spalten können. Die häufigsten Carbapenemasen bei Enterobacteriaceae aus Deutschland sind KPC- und OXA-48-Enzyme sowie die VIM-Metallo-β-Lactamasen. Häufig werden KPC-bildende multiresistente *K. pneumoniae* Stämme von Patienten aus den Mittelmeerländern mitgebracht. Die klonale Verbreitung dieser Stämme in deutschen Krankenhäusern wurde bereits beschrieben. Dagegen sind die Plasmid-vermittelten Carbapenemasen OXA-48 und VIM leichter übertragbar und wurden in verschiedensten enterobakteriellen Spezies in Deutschland nachgewiesen. Auch die neu-entdeckte New-Delhi Metallo-β-Lactamase NDM-1 wurde in mehreren Einzelfällen in deutschen Krankenhäusern nachgewiesen, wobei die Patienten zuvor in Indien hospitalisiert waren. Besorgniserregend und ein dauerhaftes Problem bleiben die jährlichen Ausbrüche mit Beteiligung multiresistenter *Acinetobacter baumannii.* Infektionen mit diesen Erregern sind z.T. nur noch mit Colistin erfolgreich behandelbar. Verschiedene OXA-Carbapenemasen und Metallo-β-Lactamasen NDM-1, VIM oder IMP wurden in diesen Isolaten als Resistenzursache nachgewiesen. Die Übertragbarkeit dieser Resistenzdeterminanten kann zur schnellen Entstehung und Verbreitung multiresistenter Erreger unterschiedlicher Spezies führen, eine Bedrohung, die die Krankenhaushygiene vor große Herausforderungen stellt.

Literatur:

1) Council Recommendation on patient safety, including the prevention and control of healthcare associated infections. 9 June 2009

2) Mielke M. Prevention and control of nosocomial infections and resistance to antibiotics in Europe - Primum non nocere: elements of successful prevention and control of healthcare-associated infections. Int J Med Microbiol. 2010 Aug;300(6):346-50. Epub 2010 May 6

Umfangreiche weitere Informationen zum Thema finden sich unter www.rki.de > Infektionsschutz > Krankenhaushygiene.