



# Epidemiologisches Bulletin

21. Oktober 2013 / Nr. 42

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFEKTIONSKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)

## Praktische Umsetzung sowie krankenhaushygienische und infektionspräventive Konsequenzen des mikrobiellen Kolonisationsscreenings bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen

Ergänzende Empfehlung der KRINKO beim Robert Koch-Institut, Berlin, zur Implementierung der Empfehlungen zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 g aus dem Jahr 2007<sup>1</sup> und 2012<sup>2</sup>

### 1. Hintergrund

#### 1.1 Anlass dieser Empfehlung

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut, Berlin, hat erstmals 2007 eine Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 g publiziert, um den speziellen Risiken dieser Patientengruppe gerecht zu werden.<sup>1</sup> An deren Erstellung waren unter anderem neonatologische Intensivmediziner<sup>(a)</sup> aus der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) sowie pädiatrische Infektiologen aus der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) beteiligt.

Vor dem Hintergrund einer Auswertung aktueller Studien sowie einer anscheinend zunehmenden Anzahl von Infektionsausbrüchen durch bakterielle Infektionserreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (MRE) in neonatologischen Intensivpflegestationen (NICU) hat die KRINKO die Empfehlung von 2007 im Jahr 2012 aktualisiert und für neonatologische Intensivpflegepatienten ein zumindest wöchentlich durchzuführendes mikrobiologisches (Kolonisations-)Screening empfohlen.<sup>2</sup>

Des Weiteren hat die KRINKO 2011 Hinweise zur Definition der Multiresistenz gegenüber Antibiotika bei gramnegativen Infektionserregern im Hinblick auf Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterverbreitung<sup>3</sup> und 2012 eine Empfehlung zu Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Infektionserregern (MRGN)<sup>4</sup> publiziert. Darin wird an mehreren Stellen darauf hingewiesen, dass die Definition von MRGN, die Risikocharakterisierung in Bezug auf bestimmte Erregerspezies und auch die hieraus resultierenden Hygienemaßnahmen nicht ohne Weiteres auf die Situation bei neonatologischen Intensivpflegepatienten übertragen werden können.

(a) Generell gelten alle entsprechenden Bezeichnungen für Frauen und Männer der jeweiligen Berufsgruppe.

Diese Woche 42 / 2013

#### KRINKO

Mikrobielles Kolonisations-screening bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen

- ▶ Hintergrund, S. 421
- ▶ Definition von MRGN und Hinweise zum Ablauf des Screenings, S. 423
- ▶ Ergänzende Empfehlungen, S. 427
- ▶ Literatur, S. 431
- ▶ Inhaltsübersicht, S. 433

#### Meldepflichtige Infektionskrankheiten

Aktuelle Statistik  
39. Woche 2013

#### ARE/Influenza

Zur Situation in der  
41. Woche 2013



Die ärztlichen Leiter von NICUs<sup>(b)</sup> müssen nach § 23 Abs. 3 und 4 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) sicherstellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern, insbesondere solcher mit Resistenzen, möglichst zu vermeiden. Daten zum Auftreten von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen sind fortlaufend in einer gesonderten Niederschrift aufzuzeichnen, zu bewerten, und es sind sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich erforderlicher Präventionsmaßnahmen zu ziehen.<sup>5</sup>

In den zugehörigen Bekanntmachungen des Robert Koch-Instituts (RKI) heißt es: „Diese Verpflichtung soll die Einrichtungen in die Lage versetzen, eigene Schwächen im Hygienemanagement zu erkennen und ggf. die notwendigen Hygienemaßnahmen, einschließlich der Schulung des Personals bzw. der kritischen Bewertung des Antibiotikaeinsatzes, zu verstärken oder zu etablieren bzw. der Verbreitung der betreffenden Erreger möglichst schnell Einhalt zu gebieten.“<sup>6,7</sup>

Die ggf. zusätzlich zur Basishygiene erforderlichen Präventionsmaßnahmen müssen dem Personal mitgeteilt und gemeinsam umgesetzt werden.<sup>5,8,9</sup>

Die hier vorgelegte Empfehlung soll alle in die intensivmedizinische Behandlung von Früh- und Neugeborenen involvierten Berufsgruppen bei der praktischen Umsetzung des mikrobiologischen Screenings und in Bezug auf infektionspräventive und krankenhaushygienische Konsequenzen unterstützen, die sich (u. a. gemäß § 23 IfSG) aus den Ergebnissen des Screenings ergeben.

Um der Komplexität des medizinischen Hintergrundes gerecht zu werden, wurde das in anderen Empfehlungen der KRINKO stets enthaltene Kapitel „Risikocharakterisierung“ in ein nachgeordnetes Dokument ausgelagert. Dieses Dokument (im Folgenden: „Monographie“) wurde von der Arbeitsgruppe „Neonatologische Intensivmedizin“ der KRINKO erarbeitet und mit der GNPI sowie der DGPI abgestimmt. Die Monographie charakterisiert sowohl Risikofaktoren auf Seiten der Patienten als auch die Bedeutung bestimmter Infektionserreger in dieser speziellen Patientenpopulation. Zusätzlich enthält sie Hinweise zur strukturell-organisatorischen und baulich-funktionellen Ist-Situation in NICUs in Deutschland, Daten aus der „Aktion Saubere Hände“ sowie aktualisierte Informationen zu Ausbrüchen in NICUs.

### 1.2 Ziele und Zielgruppen

Das wichtigste Präventionsziel dieser Empfehlung, die eine Ergänzung der KRINKO-Empfehlungen von 2007 und 2012 darstellt<sup>1,2</sup>, ist es, die Inzidenz nosokomialer Infektionen zu reduzieren.<sup>10,11</sup>

Nosokomiale Infektionsausbrüche<sup>12–14</sup> können vor allem für die Patienten und ihre Familien, aber auch für das Behandlungsteam und die Klinik erhebliche negative Konsequenzen nach sich ziehen.<sup>13,15–22</sup> Durch die Kombination aus einem mikrobiellen Routinescreening und den hieraus resultierenden Präventionsmaßnahmen sollen Infektionsausbrüche möglichst verhindert oder zumindest frühzeitig erkannt werden. Im Falle eines Ausbruchs ist eine weitere Ausbreitung des Erregers durch ein professionelles und zeitnahes Ausbruchmanagement einzudämmen.<sup>12</sup>

Das mikrobiologische Screening, um dessen konkrete Umsetzung es in dieser Empfehlung geht, verfolgt somit individualmedizinische, infektionsepidemiologische (populationsbezogene) und infektionspräventive Ziele.

Individualmedizinisch muss bei der empirischen oder kalkulierten Therapie des intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen mit Verdacht auf eine systemische Infektion die Kolonisation des Kindes mit Infektionserregern berücksichtigt werden, die gegen das antibiotische Standardregime der Abteilung resistent sind.

Wenn mehrere Frühgeborene einer NICU mit bestimmten MRE kolonisiert sind, muss ggf. die empirische Therapiestrategie der Abteilung angepasst werden.<sup>23,24</sup>

Infektionsepidemiologisch geht es darum, die Kolonisation mit potenziellen Erregern nosokomialer Infektionen in der jeweiligen Patientenpopulation zeitnah zu erfassen.

Hieraus können sich Hinweise auf erregerspezifische Maßnahmen zusätzlich zur Basishygiene ergeben.

Dabei ist nicht erst das (nach § 6 Abs. 3 IfSG) meldepflichtige Auftreten von zwei oder mehr Infektionen, sondern bereits die nosokomiale Übertragung von und die Kolonisation mit bestimmten potenziellen Infektionserregern ausschlaggebend.

Nach sorgfältiger Analyse der verfügbaren Literatur inklusive noch nicht publizierter Daten aus dem NeoKISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System; [www.nrz-hygiene.de](http://www.nrz-hygiene.de)) wird hier davon ausgegangen, dass die Kolonisation mit bestimmten Erregern das Risiko nachfolgender Infektionen durch diese erhöht.

Diese ergänzende Empfehlung richtet sich somit primär an neonatologische Intensivmediziner und das Pflegepersonal von NICUs, aber dezidiert auch an die Pränatalmediziner, Geburtshelfer und die Krankenhausadministration von Kliniken mit NICU. Da Letztere ganz wesentlich die Rahmenbedingungen bestimmen, unter denen neonatologische Intensivpflege stattfindet, sind sie unmittelbar mitverantwortlich für die Sicherheit der Patienten. Ebenso ist die Empfehlung an pädiatrische Infektiologen, Mikrobiologen, Krankenhaushygieniker und Hygienefachpersonal adressiert.

(b) Im IfSG heißt es in § 23 Abs. 3 und 4 „die Leiter von Krankenhäusern...“.

## 2. Definition von MRGN und Hinweise zum Ablauf des Screenings

### 2.1 Definition von MRGN

Im Hinweis der KRINKO von 2011<sup>3</sup> zur Definition multi-resistenter gramnegativer Infektionserreger (MRGN) und in der MRGN-Empfehlung der KRINKO von 2012<sup>4</sup> wird die Multiresistenz bei gramnegativen Stäbchen nicht anhand bestimmter Resistenzmechanismen (z. B. ESBL-Bildner; *extended spectrum  $\beta$ -lactamase*) oder anhand bestimmter Resistenzgene (z. B. chromosomal kodierte AmpC), sondern anhand der fehlenden *In-vitro*-Empfindlichkeit des untersuchten Isolates gegen bestimmte Antibiotika(gruppen) eingeteilt. Hierbei geht es um Antibiotika(gruppen), die bei Erwachsenen zur empirischen (kalkulierten) Therapie lebensbedrohlicher systemischer Infektionen durch gramnegative Infektionserreger eingesetzt werden (Piperacillin, Cephalosporine der 3. oder der 4. Generation, Carbapeneme oder Fluorchinolone). Das bedeutet, es wurde vor allem die klinische Relevanz der jeweiligen Resistenz zu Grunde gelegt.<sup>3,25</sup> Die in der Neonatologie vergleichsweise häufig in Kombination, z. B. mit Betalaktam-Antibiotika eingesetzten Aminoglykoside wurden nicht berücksichtigt. Reserveantibiotika wie z. B. Colistin oder Tigecyclin spielen nach diesen Vorgaben bei der Definition von MRGN ebenfalls keine Rolle.

Ein Isolat mit Resistenz gegen 3 der 4 Gruppen wird als **3MRGN**, eines mit Resistenz gegen alle 4 Antibiotikagruppen entsprechend als **4MRGN** bezeichnet. Erreger, die nur gegen 2 der 4 Antibiotikagruppen *in vitro* resistent sind, werden in der KRINKO-Empfehlung für Erwachsene nicht als „multiresistent“ ausgewiesen und der Nachweis solcher Erreger hat dort auch keine weiteren krankenhaushygienischen Konsequenzen. Hingegen enthält die aktuelle Bekanntmachung des RKI zur Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen<sup>6</sup> auch erregerspezifische Hinweise zur Erfassung von therapeutisch relevanten Einzelresistenzen.

Da in der Neonatologie und Pädiatrie eine empirische Therapie mit Fluorchinolonen nicht in Frage kommt, ist die Anwendbarkeit der KRINKO-Definition von MRGN für

erwachsene Patientenpopulationen in der NICU und in der Pädiatrie limitiert.

Auch die Bewertung von Resistenzprofilen in der NICU aus klinisch therapeutischer Sicht ist eine andere als auf Intensivstationen für erwachsene Patienten. Es erscheint daher – nicht in Widerspruch, sondern als Ergänzung der oben genannten Definitionen – sinnvoll, für gramnegative Isolate von neonatologischen oder pädiatrischen Patienten die zusätzliche Kategorie „2MRGN NeoPäd einzuführen (s. Tab. 1a und 1b).

In Bezug auf die Problematik, dass einige Laboratorien anstelle der Piperacillin-Empfindlichkeit *in vitro* nur die Empfindlichkeit des Isolates gegen die Kombination von Piperacillin mit Tazobactam (Pip/Taz) ausweisen, wird auf die Bekanntmachung des RKI verwiesen.<sup>6</sup>

### 2.2 Methodische Hinweise zum Ablauf des mikrobiologischen Screenings

#### 2.2.1 Wer sollte wie oft gescreent werden?

Zum Nachweis kolonisierender potenziell pathogener Mikroorganismen möglichst noch vor dem Auftreten einer Infektion wird für neonatologische Intensivpflegepatienten die wöchentliche Durchführung eines mikrobiologischen Screenings (Kolonisationsscreening) empfohlen.<sup>2</sup>

Im Gegensatz zur Empfehlung von 2007, die sich explizit auf die Infektionsprävention bei intensivmedizinisch behandelten Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 g bezieht<sup>1</sup>, kann es aus epidemiologischen und infektionspräventiven Gründen sinnvoll sein, alle Patienten einzubeziehen, die in einer NICU behandelt werden. Dies ist jedoch von den konkreten Strukturen und dem Patientenaufkommen der entsprechenden Intensivstation abhängig und sollte vor Ort in Absprache mit dem Krankenhaushygieniker und der Hygienekommission entschieden werden.

Es ist eine ungelöste Frage, ob eine Probenentnahme in einem kürzeren Intervall von Nutzen wäre; der wöchentliche

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz	2MRGN NeoPäd	3MRGN	4MRGN
Acylureidopenicilline	Piperacillin	R <sup>(c)</sup>	R	R
3./4. Generations-Cephalosporine	Cefotaxim oder Cefazidim	R	R	R
Carbapeneme	Imipenem oder Meropenem	S	S	R
Fluorchinolone	Ciprofloxacin	S	R	R

**Tab. 1 a:** Klassifizierung von *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter baumannii* auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften für neonatologische und pädiatrische Patienten

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz	2MRGN NeoPäd	3MRGN	4MRGN
Acylureidopenicilline	Piperacillin	R <sup>(c)</sup>	Nur eine der 4 Antibiotikagruppen sensibel	R
3./4. Generations-Cephalosporine	Ceftazidim und/oder Cefepim	R		R
Carbapeneme	Imipenem und/oder Meropenem	S		R
Fluorchinolone	Ciprofloxacin	S		R

**Tab. 1 b:** Klassifizierung von *Pseudomonas aeruginosa* auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften für neonatologische und pädiatrische Patienten

(c) Sowohl in Tabelle 1a als auch in Tabelle 1b sind auch als „intermediär“ sensibel ausgewiesene Isolate wie resistente Isolate („R“) zu bewerten.

Abstand wird empfohlen, um neu aufgetretene Kolonisationen zeitnah zu erkennen. Bei Verdacht auf nosokomiale Transmissionen oder auf einen Infektionsausbruch muss ggf. in Absprache mit dem Krankenhaushygieniker und den diagnostischen Mikrobiologen das Intervall des Screenings verkürzt werden. Aus Praktikabilitätsgründen sollte das Screening stets am gleichen Wochentag stattfinden.

Zusätzlich zum wöchentlichen Screening ist ein Screening bei Übernahme von Patienten aus anderen NICUs oder Intensivabteilungen anderer Fachdisziplinen erforderlich (z. B. Kinderchirurgie<sup>26</sup>, Neurochirurgie<sup>27</sup>, Herzchirurgie<sup>28</sup>).

Mit Ausnahme der mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) kolonisierten Früh- und Neugeborenen, von denen wahrscheinlich etwa die Hälfte erfolgreich dekolonisiert werden kann, bleiben alle anderen Patienten in der Regel für die gesamte Dauer des stationären Aufenthaltes mit MRGN bzw. mit Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) kolonisiert.

Die wöchentliche Verlaufskontrolle bei Patienten, die mit einem MRGN-Isolat besiedelt sind, verfolgt das Ziel, den „Erwerb“ weiterer kolonisierender Erreger oder neuer Resistenzen bei einem vorbeschriebenen MRGN-Isolat frühzeitig zu erkennen. Beides kann für die empirische Therapie bei V. a. eine systemische Infektion von erheblicher Bedeutung sein.

2.2.2 Besonders relevante Erreger für das mikrobiologische Screening

Damit für die Durchführung des mikrobiologischen Screenings im klinischen Alltag einer NICU ein Routineablauf festgelegt werden kann, ist es sinnvoll, eine Liste derjenigen (potenziellen) Infektionserreger zugrunde zu legen, die durch das Screening zeitnah identifiziert werden sollen. Diese Liste kann in Abhängigkeit von der lokalen Epidemio-

logie unvollständig sein und muss daher von den verantwortlichen Klinikern in enger Absprache mit den Mikrobiologen und dem Krankenhaushygieniker ggf. aktualisiert und ergänzt werden. Zum Beispiel kann das Auftreten von Infektionen durch eine vorher nicht nachgewiesene Bakterienspezies oder ein besonders virulentes Isolat eine Erweiterung des Routinescreenings erfordern.

Eine Besonderheit der neonatologischen Intensivmedizin besteht darin, dass bestimmte kolonisierende Bakterienspezies auch dann durch das Screening identifiziert werden sollten, wenn sie keine speziellen Resistenzen oder Multi-resistenzen aufweisen.<sup>6</sup>

Im nichtselektiven Teil des mikrobiologischen Screenings (ohne Selektivmedien für resistente Erreger) geht es um den Nachweis aller schnell wachsenden Erreger (im Befundbericht auszuweisen als Spezies mit Antibiotogramm). Die Erfahrung zum mikrobiologischen Screening bei Frühgeborenen aus einigen universitären mikrobiologischen Instituten zeigt, dass diese Patienten im Unterschied zu älteren Intensivpflegepatienten meist nicht mit zahlreichen verschiedenen, sondern lediglich mit einigen wenigen gramnegativen Erregerspezies kolonisiert sind. Einige dieser Erreger (z. B. *Serratia spp.*, *P. aeruginosa*) haben, wenn sie bestimmte Virulenzeigenschaften aufweisen, ein hohes epidemisches Potenzial<sup>(d)</sup>, womit gemeint ist, dass

- ▶ bei Nachweis einer Bakteriämie oder einer Sepsis bei einem Indexpatienten oft bereits weitere Patienten der gleichen Station kolonisiert sind und/oder
- ▶ eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht, dass es in engem zeitlichen Zusammenhang zu weiteren invasiven Infektionen durch diesen Erreger bei weiteren Patienten kommen wird.<sup>29</sup>

Daher verdienen sie bei der Interpretation der Befunde ein besonderes Augenmerk und werden in Tabelle 2 aufgelistet.

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Bakterielle Isolate mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen	Bakterienspezies, um die das Screening ggf. nach interner Absprache mit dem Krankenhaushygieniker und der Mikrobiologie erweitert werden sollte, wenn es bei einem Patienten zu einer invasiven Infektion durch ein solches Isolat gekommen ist.	Bakterienspezies mit besonderer Pathogenität, mit besonders hohem Risiko von nosokomialen Infektionsausbrüchen oder mit Konsequenzen für die antibiotische Therapie
2MRGN <sup>#</sup> NeoPäd, 3MRGN <sup>#</sup> oder 4MRGN <sup>#</sup> MRSA	<i>Acinetobacter spp.</i> (ohne MRGN-Eigenschaften) <i>Klebsiella pneumoniae</i> (ohne MRGN-Eigenschaften) <i>S. aureus</i> (Methicillin-sensibel)	<i>Serratia marcescens</i> <i>P. aeruginosa</i> <i>Enterobacter spp.*</i>

Tab. 2: Beispielhafte Zusammenstellung von besonders relevanten Erregern des Kolonisationsscreenings bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen

# Zur Definition der MRGN-Eigenschaften siehe Tabelle 1a und 1 b, S. 423

\* Auch ohne MRGN-Eigenschaften haben *Enterobacter*-Isolate häufig eine chromosomal kodierte AmpC-Betalaktamase in ihrem genetischen Repertoire, die unter einem entsprechenden Selektionsdruck aktiviert werden kann. Hier geht es somit nicht um krankenhaushygienische Aspekte, sondern eine angemessene Antibiotikatherapie bei systemischen Infektionen.

(d) Ausführliche Informationen zur klinischen Bedeutung bestimmter Erregerspezies bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen finden sich in der Monographie.

Ein Routinescreening auf VRE ist erst dann anzustreben, wenn es bei mindestens einem Patienten zu einer invasiven Infektion gekommen ist. Invasive Infektionen durch VRE sind bei Frühgeborenen in Deutschland bislang eine Rarität.<sup>30,31</sup>

Besteht der Verdacht auf einen Ausbruch (zwei oder mehr Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang vermutet wird<sup>5</sup>), legt das Ausbruchmanagement-Team das weitere Vorgehen zum mikrobiologischen Screening fest.<sup>12,32</sup>

Bei vermehrten Transmissionen von bestimmten Erregern zwischen den Patienten können für eine effektive Kontrolle der Ausbreitung Umgebungsuntersuchungen erforderlich sein. Die Notwendigkeit und die konkrete Ausführung einer mikrobiologischen Beprobung von möglichen Reservoiren in der Umgebung der Patienten sollte stets mit dem Krankenhaushygieniker abgestimmt werden.<sup>13</sup>

### 2.2.3 Kennzeichnung der Proben und Transport

Zur zielgerechten mikrobiologischen Untersuchung sollte dem untersuchenden Labor neben den Patienten- und Einsenderdaten die Lokalisation und der Zeitpunkt der Probenentnahme mitgeteilt werden. Sehr wichtig ist die Angabe, ob es sich bei der Probe um ein **Screeningmaterial** oder um Proben handelt, die gezielt bei **Infektionsverdacht** asserviert wurden, damit die resultierenden Befunde im Labor korrekt zugeordnet werden können.

Bei den in diesem Kontext relevanten Bakterien handelt es sich um unempfindliche Erreger, die aus Abstrichen (mit kommerziell erhältlichen Abstrichtupfern) ohne größere Schwierigkeiten angezüchtet werden können.<sup>33,34</sup> Ergänzende Hinweise zu den mikrobiologischen Methoden und zur *In-vitro*-Empfindlichkeitstestung finden sich in der Monographie.

Der Transport in das mikrobiologische Labor sollte zeitnah erfolgen. Wenn die Abstriche nicht sofort in das Labor transportiert werden können, empfiehlt sich eine Zwischenlagerung bei Raumtemperatur.

### 2.2.4 Ort der Probenentnahme

Die in Tabelle 2 genannten Infektionserreger besiedeln hauptsächlich den Gastrointestinaltrakt (MRGN, VRE und bei einem Teil der Patienten auch MRSA), seltener zusätzlich oder ausschließlich die Schleimhaut der oberen Atemwege. Daher sind ein Analabstrich<sup>(e)</sup> und ein Rachenabstrich als Screeningmaterialien geeignet.

Zum Screening auf MRSA ist zusätzlich **ein** gemeinsamer Abstrich aus beiden Nasenvorhöfen erforderlich. Beim Auftreten von Komplikationen (verlängerter Krankenhausaufenthalt, multiple Infektionen, invasive Gefäßkatheter, Exposition gegen Breitspektrum-Antibiotika, verlängerte

invasive Beatmung) sollte die Probenentnahme um weitere Lokalisationen ergänzt werden (Wundabstriche oder auch Trachealsekret beim intubierten Patienten).<sup>2</sup>

### 2.2.5 Befundmitteilung und klinische Bewertung gemäß § 23 IfSG

Im Dokument „Aspekte der mikrobiologischen Diagnostik im Rahmen der Prävention von nosokomialen Infektionen“ hat die KRINKO am 13. Mai 2013 kommentiert: „Eine effiziente Infektionskontrolle erfordert zweifellos eine schnelle Kommunikation aktueller mikrobiologischer Befunde und eine enge Zusammenarbeit bei sich daraus ergebenden Maßnahmen der Prävention, aber auch der antimikrobiellen Therapie.“<sup>35</sup>

Hieraus ergibt sich (an gleicher Stelle publiziert) eine „mindestens monatliche Übermittlung der Listen mit den zu erfassenden Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (§ 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe b in Verbindung mit § 23 Abs. 4 IfSG)“ von Seiten des diagnostischen Labors an die Kliniker.<sup>35</sup>

Zum rationalen und effizienten Umgang mit der enormen Vielzahl relevanter Informationen aus dem mikrobiologischen Screening, die zudem von den behandelnden Ärzten zeitnah bewertet werden müssen, ist es sowohl im Labor als auch in der Klinik zwingend erforderlich, zeitgemäße elektronische Datenbank-/Softwaresysteme einzusetzen. Mit „Papier und Bleistift“ besteht die Gefahr, dass „in Ordnern abgelegte Dokumente“ unvollständig sind oder schlicht übersehen werden.

Dieses Problem ist vor dem Hintergrund der in § 23 IfSG definierten Pflichten nicht spezifisch für die NICU, sondern besteht in allen klinischen Bereichen, in denen MRE nicht nur sehr selten und sporadisch nachgewiesen werden.

Die mit dem mikrobiologischen Screening bei intensivmedizinisch behandelten Früh- und Neugeborenen unmittelbar zusammenhängenden Kommunikationsaufgaben zwischen dem mikrobiologischen Labor und den behandelnden Ärzten sind personalintensiv und gehen über einen monatlichen Ergebnisbericht nach § 23 IfSG deutlich hinaus.

Ein wöchentliches mikrobiologisches Screening lässt sich sowohl aus individualmedizinischen Aspekten als auch mit dem Ziel einer möglichst schnellen Unterbindung von Transmissionsketten nur dann rechtfertigen, wenn die resultierenden Befunde einmal wöchentlich von den hierfür verantwortlichen Ärzten durchgesehen und mit dem zuständigen Mitarbeiter des diagnostischen Labors sowie ggf. auch der Krankenhaushygiene besprochen werden.

(e) Gemeint ist hier stets ein „nicht invasiver“ äußerlicher Abstrich. Ob ein Screening auf *S. marcescens* oder *P. aeruginosa* aus Analabstrichen sinnvoll ist, kann anhand der bisher vorliegenden Informationen nicht entschieden werden.

Dabei ist prinzipiell zu unterscheiden zwischen

- ▶ Isolaten, die mittels **Screenings** nachgewiesen wurden und
- ▶ **klinischen Isolaten**, die bei Infektionsverdacht nachgewiesen wurden.

Zwischen den Nachweisen nosokomial übertragener Isolate bei unterschiedlichen Patienten (sowohl im Screening, als auch in bei Infektionsverdacht untersuchten Proben) können mehrere Wochen bis Monate liegen.<sup>29</sup> Daher sind die behandelnden Ärzte über die wöchentliche telefonische Rücksprache mit der zuständigen Mikrobiologie hinaus auf die regelmäßige Übermittlung von Ergebnisberichten angewiesen, die nicht nur die aktuellen Befunde der zurzeit stationär behandelten Patienten sondern kumulative Ergebnisse im längeren zeitlichen Verlauf darstellen.

Ohne einen solchen zusammenfassenden Ergebnisbericht, der vom mikrobiologischen Labor erstellt werden soll, sind für die behandelnden Ärzte nosokomiale Transmissionen und ggf. auch Infektionsausbrüche über einen längeren Beobachtungszeitraum nicht erkennbar.

Da die behandelnden Ärzte für diesen Aspekt ihrer klinischen Tätigkeit nur sehr wenig Zeit haben, sollte der Ergebnisbericht so gestaltet sein, dass die wesentlichen Informationen für die Kliniker einfach ablesbar sind (z. B. Datum des Erstnachweises von Erregern mit speziellen Resistenzen mit Patientendaten; graphische Darstellung des Anteils von resistenten Isolaten in Bezug auf relevante Antibiotika(gruppen) und eine bestimmte Erregerspezies). Einzelheiten hierzu sollten vor Ort (auch in Hinblick auf die Möglichkeiten der in der Mikrobiologie verwendeten Laborsoftware) festgelegt werden.

Bei Nachweis von Infektionserregern mit besonders hohem Risiko für nosokomiale Transmissionen/Infektionen sowie von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multi-resistenzen ist eine sofortige Befundmitteilung an die behandelnden Ärzte essenziell.

Die Erstnachweise eines 2MRGN NeoPäd, 3MRGN, 4MRGN, von MRSA oder VRE aus den Screeningmaterialien sollten vorab telefonisch mitgeteilt werden.

Die Befundmitteilung muss direkt und ausschließlich an die behandelnden Ärzte erfolgen, weil es deren Aufgabe ist, den Befund zu bewerten, die individualmedizinischen und infektionspräventiven Konsequenzen (ggf. in Absprache mit dem Krankenhaushygieniker) festzulegen und diese im weiteren Behandlungsablauf zu implementieren.<sup>5</sup>

Das mikrobiologische Labor sollte dem Einsender auf dem schriftlichen Befund neben der gramnegativen Erregerspezies und dem Antibiogramm die Klassifizierung als 2MRGN NeoPäd, 3MRGN oder 4MRGN mitteilen.

#### 2.2.6 Asservieren von Blutkulturisolaten, Typisierung

Bei einem gehäuftem Auftreten von Infektionserregern derselben Spezies mit gleichem oder sehr ähnlichem Antibiogramm bei verschiedenen Patienten, das einen nosokomialen Infektionsausbruch vermuten lässt, kann es erforderlich sein, die Klonalität der Isolate mit geeigneten Typisierungsmethoden zu überprüfen. Dazu müssen Erreger von verschiedenen Patienten aufbewahrt werden (z. B. durch Cryobanking). Um den hiermit verbundenen erheblichen Aufwand im diagnostischen Labor zu begrenzen, erscheint das Einfrieren klinischer Isolate aus bei Infektionsverdacht abgenommenen Blutkulturen für einen Zeitraum von 6 Monaten sinnvoll.<sup>(f)</sup> Ob darüber hinaus bestimmte Isolate asserviert werden sollen, entscheiden die Verantwortlichen (Kliniker, Mikrobiologen, Krankenhaushygieniker) vor Ort.

Die Untersuchung der Klonalität erfordert eine **Typisierung** von jeweils mindestens einem Erreger pro Patient und ggf. auch von repräsentativen Proben aus der Umgebung des Patienten, mit einer geeigneten Methode (z. B. MLST, PFGE, rep-PCR, Spa-Typisierung bei *S. aureus*, Ganzgenom-Sequenzierung<sup>36,37</sup>). Diese Untersuchungen sind sehr aufwendig und kostenintensiv. Auch die Untersuchung mit Unterstützung durch Nationale Referenzzentren und Konsiliarlaboratorien des RKI ist in der Regel für den Einsender kostenpflichtig.

Auf keinen Fall darf durch die noch ausstehende Typisierung von Isolaten bei Ausbruchsverdacht eine zeitliche Verzögerung bei der Einleitung spezieller Maßnahmen der Transmissions- und Infektionskontrolle entstehen.<sup>12</sup>

(f) Siehe auch: Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) 3a Blutkulturdiagnostik; Sepsis, Endokarditis, Katheterinfektionen, Teil I, 2. Auflage: 2007

### 3. Ergänzende Empfehlungen

Die folgenden ergänzenden Empfehlungen präzisieren die vorausgegangenen Empfehlungen der KRINKO zur Infektionsprävention bei intensivmedizinisch behandelten Frühgeborenen<sup>1,2</sup> in Bezug auf die Durchführung des wöchentlichen mikrobiologischen Screenings und auf krankenhaushygienische und infektionspräventive Konsequenzen, die aus den Ergebnissen des Screenings abgeleitet werden sollten.

#### 3.1 Zum mikrobiologischen Screening und zu den Befundberichten

##### 3.1.1 Welche Patienten sollen ein mikrobiologisches (Kolonisations-)Screening erhalten?

- ▶ Zum Nachweis kolonisierender pathogener Mikroorganismen möglichst vor dem Auftreten einer Infektion wird für intensivmedizinisch behandelte Früh- und Neugeborene die wöchentliche Durchführung eines mikrobiologischen Screenings empfohlen<sup>2</sup> (Kat. II).
- ▶ Im Gegensatz zur Empfehlung von 2007, die sich explizit auf die Infektionsprävention bei intensivmedizinisch behandelten Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 g bezieht<sup>1</sup>, kann es aus epidemiologischen und infektionspräventiven Gründen sinnvoll sein, das Screening auf alle Patienten auszudehnen, die in der entsprechenden Intensivstation behandelt werden. Dies sollte in Absprache mit dem Krankenhaushygieniker und der Hygienekommission vor Ort entschieden werden.
- ▶ Ein mikrobiologisches Screening sollte in gleichem Umfang auch bei Übernahme von Patienten aus anderen NICUs oder aus Intensivabteilungen anderer Fachdisziplinen erfolgen.

##### 3.1.2 Eindeutige Ausweisung der Screening-Proben, Einsatz selektiver und nicht-selektiver Kulturmedien, Ort der Probenentnahme

- ▶ Proben, die im Rahmen des Screenings abgenommen werden, sollten vom Einsender gegenüber dem mikrobiologischen Labor eindeutig als solche ausgewiesen sein (im Unterschied zu klinischen Proben bei Infektionsverdacht), damit es möglich ist, die Ergebnisberichte separat auf Screeningmaterialien zu beziehen.
- ▶ Für Infektionserreger der Gruppe I (MRSA, 2MRGN NeoPäd, 3MRGN und 4MRGN, ggf. auch VRE) wird die Kultivierung auf standardisierten Selektivmedien zur zeitnahen Detektion empfohlen. Hierzu sollten Proben aus Analabstrichen (MRGN), aus Rachenabstrichen (MRGN, MRSA) und ein Abstrich beider Nasenvorhöfe (MRSA) untersucht werden.
- ▶ Bei Patienten mit kompliziertem intensivmedizinischem Verlauf sollten ggf. auch Trachealsekret (bei intubierten Kindern) und Wundabstriche im Rahmen des mikrobiologischen Screenings eingeschickt werden.
- ▶ Zum Nachweis einer Kolonisation mit *S. marcescens*, *P. aeruginosa* und *Enterobacter spp.* und anderen schnell wachsenden Erregern ohne spezielle Resistenzen und Multiresistenzen wird ein nichtselektives Screening emp-

fohlen. Hierzu geeignet sind Rachenabstriche und ggf. Trachealsekret (bei intubierten Patienten mit kompliziertem Verlauf).

##### 3.1.3 Mikrobiologische Untersuchung von Schwangeren mit drohender Frühgeburt

- ▶ Nach Einschätzung neonatologischer Intensivmediziner und pädiatrischer Infektiologen sollte bei Schwangeren mit drohender Frühgeburt das Screening auf Streptokokken der Gruppe B um eine Untersuchung auf MRSA und auf MRGN erweitert werden, damit eine angemessene Therapie der Schwangeren bei Infektionsverdacht (z. B. bei V.a. Amnioninfektionssyndrom) erfolgen kann und eine entsprechende Besiedlung der Mutter möglichst schon bei der Geburt des Kindes oder kurz nach der Aufnahme des Frühgeborenen auf die NICU bekannt ist.
- ▶ Ein MRSA-Screening ist insbesondere dann gerechtfertigt, wenn die Schwangere selbst mit engem Patientenkontakt im Krankenhaus oder in Pflegeheimen oder in der kommerziellen Nutztierhaltung (v. a. Schweine- und Geflügel-Mastanlagen) gearbeitet hat<sup>38</sup> oder wenn sie an einer chronischen Grunderkrankung leidet, die das Risiko einer MRSA-Kolonisation erhöht.<sup>39</sup>
- ▶ Bei Schwangeren mit drohender Frühgeburtlichkeit, vorzeitigem Blasensprung bzw. vorzeitiger Wehentätigkeit, Zervixinsuffizienz und vaginalem Nachweis gramnegativer Erreger erfolgt häufig eine breit wirksame antibiotische Therapie. Diese führt einerseits zur Keimreduktion (selten Eradikation), erhöht jedoch das Risiko für die Selektion resistenter Erreger.<sup>40</sup> Wenn die Geburt des Kindes durch medizinische Maßnahmen hinausgeschoben wird, kann es sinnvoll sein, das Erregerscreening bei stationär behandelten Schwangeren im Verlauf zu wiederholen.

##### 3.1.4 Datenmanagement und Ergebnisberichte, definierte Informationswege, Diskussion und Bewertung der Befunde in einem interdisziplinären Team

- ▶ Zum rationalen und effizienten Umgang mit der sich in diesem Kontext ergebenden Vielzahl relevanter Informationen<sup>35</sup>, die nach § 23 IfSG und der entsprechenden Bekanntmachung des RKI<sup>6</sup> zeitnah von den behandelnden Ärzten bewertet werden müssen, ist es sowohl auf der Arbeitsebene der mikrobiologischen Laboratorien als auch in der Klinik zwingend erforderlich, zeitgemäße elektronische Datenbanksysteme einzusetzen.
- ▶ Die zuständigen Ärzte sollten sich einmal wöchentlich mit dem zuständigen Mitarbeiter des mikrobiologischen Labors über die aktuellen Resultate des mikrobiologischen Screenings austauschen.
- ▶ Zusätzlich ist vom mikrobiologischen Labor ein Ergebnisbericht zur Verfügung zu stellen, der nicht nur die aktuellen Befunde der zurzeit stationär behandelten Patienten, sondern auch kumulative Ergebnisse im längeren zeitlichen Verlauf in übersichtlicher Form darstellt.
- ▶ Den behandelnden Ärzten muss für den jeweiligen Beobachtungszeitraum zusätzlich ein Ergebnisbericht zu

den klinischen Isolaten (z. B. Ergebnisse von Kulturen aus Blut oder anderen sterilen Materialien, asserviert bei Infektionsverdacht) zur Verfügung gestellt werden, damit die Befunde des Screenings hiermit korreliert werden können.

- ▶ Auch das zuständige Hygienefachpersonal muss unmittelbaren Zugriff auf diese Berichte haben.
- ▶ Die Bewertung der Befunde sowohl des mikrobiologischen Kolonisationscreenings als auch der Infektionssurveillance bleibt nach dem IfSG eine genuine Aufgabe der behandelnden Ärzte (in Zusammenarbeit mit den Mikrobiologen und dem Krankenhaushygieniker); dies kann nicht an das Hygienefachpersonal delegiert werden.
- ▶ Ergeben sich aus den Befunden des Screenings Hinweise auf nosokomiale Transmissionen der in Tabelle 2 (s. S. 424) dargestellten oder anderer potenzieller Infektionserreger, ist der zuständige Krankenhaushygieniker von den verantwortlichen Ärzten umgehend zu informieren und in die Diskussion über das weitere Vorgehen einzu beziehen.
- ▶ Zusätzliche krankenhaushygienische Maßnahmen, die über die Basishygiene<sup>1</sup> hinausgehen, sind zum Teil bereits bei Hinweisen auf nosokomiale Transmissionen erforderlich, nicht erst, wenn es bereits zu Infektionen gekommen ist.
- ▶ Die entsprechende Informationskette sollte von der ärztlichen Leitung der NICU mit dem diagnostischen Labor und dem zuständigen Krankenhaushygieniker abgesprochen und schriftlich festgelegt werden (Kat. IV).
- ▶ Im Falle gehäuft auftretender nosokomialer Transmissionen kann eine Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Gesundheitsamt erwogen werden<sup>(g)</sup> (Kat. III). Dabei geht es um Transparenz und einen frühzeitigen Informationsaustausch unter anderem über zusätzliche Maßnahmen, die über die Basishygiene hinausgehen.
- ▶ Die Ergebnisse des mikrobiologischen Screenings und die Ergebnisse der Erreger- und Resistenzstatistik bezogen auf klinische (invasive) Isolate sollten von einem interdisziplinären Team dazu genutzt werden, die empirische Antibiotikastrategie der entsprechenden Intensivstation kritisch zu hinterfragen und ggf. anzupassen. NICUs benötigen ein Antimicrobial Stewardship Konzept<sup>24,41–43</sup>, dessen inhaltliche, strukturell-organisatorische und personelle Konzeption jedoch nicht Gegenstand dieser ergänzenden Empfehlung ist (zuständig hierfür ist u. a. die Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie, ART).
- ▶ Die Erstnachweise eines 2MRGN NeoPäd-, eines 3MRGN-, eines 4MRGN-Isolates, von MRSA oder von VRE sollten vom diagnostischen Labor zusätzlich zur elektronischen oder schriftlichen Befundübermittlung zeitnah telefonisch mitgeteilt werden.
- ▶ Adressaten solcher Befundmitteilungen aus dem Labor sollten ausschließlich Ärzte sein (nicht das Pflegepersonal oder das Stationssekretariat).

- ▶ Über Erstnachweise der genannten Erreger sollte auch die zuständige Krankenhaushygiene von den behandelnden Ärzten umgehend informiert werden. Das entsprechende Vorgehen sollte intern festgelegt werden (siehe oben).
- ▶ Die elektronische Krankenakte der Patienten, die mit einem Erreger mit speziellen Resistenzen kolonisiert sind, soll – wenn dies technisch vorgesehen ist – mit einem entsprechenden Alert markiert werden. Wer hierfür, insbesondere auch für die Aktualisierung z. B. bei Entlassung und Wiederaufnahme eines Patienten, verantwortlich ist, sollte in einer internen Dienstanweisung geregelt werden.

### 3.1.5 Befundweitergabe an behandelnde oder aufnehmende Stationen und Spezialambulanzen sowie an die Kinderärzte

- ▶ Sind unterschiedliche Abteilungen an der Behandlung eines intensivmedizinisch behandelten Früh- oder Neugeborenen beteiligt, das mit MRE oder anderen Infektionserregern kolonisiert ist, sind alle diese Abteilungen – ebenso wie die Zieleinrichtung bei einer externen Verlegung – über den Kolonisationsstatus der Patienten vorab zu informieren (Kat. IV).
- ▶ Hierzu erscheint – analog zu MRSA – ein einheitlicher Übergabebogen geeignet, der Angaben zum Kolonisationsstatus des Kindes enthält.
- ▶ Wie nach der Entlassung in der kinderärztlichen Praxis und in Spezialambulanzen mit MRE-kolonisierten Kindern umgegangen werden sollte, ist eine ungelöste Frage.<sup>44</sup> Die weiterbehandelnden Kinderärzte (die zuständige Spezialambulanz) sollen informiert werden, wenn ein (ehemaliges) Frühgeborenes (ein vormals intensivmedizinisch behandeltes Neugeborenes) mit MRE kolonisiert ist. Zumindest kann dann im ambulanten Behandlungsumfeld auf eine konsequente Beachtung der Basishygiene und auf die Vermeidung von direkten und indirekten Kontakten zu anderen Patienten mit erhöhtem Infektionsrisiko geachtet werden.

## 3.2 Zur Kontrolle der nosokomialen Transmission

### 3.2.1 Enge Zusammenarbeit mit dem zuständigen Hygienefachpersonal

- ▶ Das zuständige Hygienefachpersonal sollte durch regelmäßige Schulungen sowie durch regelmäßige Visiten/Begehungen vor Ort die Umsetzung der Empfehlungen zur hygienischen Händedesinfektion aktiv unterstützen und überprüfen (Kat. IA). Dies bezieht sich auf alle Mitarbeiter, die (Hand-)Kontakt zu den Patienten haben und auch auf die Eltern und Besucher.
- ▶ Prinzipiell sollen die Ergebnisse von regelmäßig erforderlichen Visitationen durch das Hygienefachpersonal zeitnah an die ärztliche und pflegerische Leitung des Behandlungsteams zurückgemeldet und gemeinsam mit dem Krankenhaushygieniker im Behandlungsteam diskutiert werden (Kat. II).

(g) In einer solchen Situation besteht keine Meldepflicht nach § 6 Abs. 3 IfSG.



- Umgebungsuntersuchungen zum Nachweis von Infektionserregern in der Umgebung besiedelter oder infizierter Patienten sollten ausschließlich nach Abstimmung mit dem zuständigen Krankenhaushygieniker durchgeführt werden<sup>32</sup> (Kat. II).

### 3.2.2 Hinweise zu Maßnahmen, die über die Basishygiene hinausgehen

- Für die in diesem Kontext relevanten Erreger sollen schriftliche Festlegungen zu allen Maßnahmen getroffen werden, die zur Eindämmung einer nosokomialen Transmission zusätzlich zur Basishygiene erforderlich sind (Kat. IV). Orientierende Hinweise hierzu liefert Tabelle 3.
- Das Hygienefachpersonal sollte die konsequente Umsetzung dieser Maßnahmen regelmäßig auf der Station überprüfen.
- Die lokale Epidemiologie kann eine Anpassung des konkreten Vorgehens in enger Absprache mit dem Krankenhaushygieniker erfordern. So kann es z. B. bei Verdacht auf eine vermehrte Transmission anderer Erreger aus dem nichtselektiven Kolonisationsscreening (Erreger ohne spezielle Resistenzen) erforderlich sein, eine Barrierepflege einzuführen.

Die Kohortierung von mit MRGN kolonisierten Patienten ist sinnvoll, wenn es sich wahrscheinlich um einen nosokomial übertragenen Erreger handelt. Dies kann angenommen werden, wenn es sich um einen Erreger der gleichen Spezies mit gleichem oder sehr ähnlichem Resistogramm handelt oder wenn die Erreger durch ein geeignetes Typisierungsverfahren als Isolate klonalen Ursprungs ausgewiesen sind.

Wird in einer NICU in einem Mehrbettzimmer eine Barrierepflege am Behandlungsplatz durchgeführt, sollte der Behandlungsplatz eindeutig so abgetrennt werden, dass der Patient und die unmittelbare Patientenumgebung (einschließlich aller Apparate mit einem Mindestabstand von 2 Metern zwischen den Inkubatoren)<sup>1,45</sup> als Isolierbereich gelten. Der Inkubator beim Frühgeborenen ist kein „Isolierzimmer“.

Bei den in diesem Kontext empfohlenen Schutzkitteln handelt es sich um Patienten-bezogene langärmelige Schutzkittel mit Bündchen.<sup>(h)</sup>

Der Isolierbereich wird nur nach Ablegen des Schutzkittels, der Einmalhandschuhe und nach einer Händedesinfektion wieder verlassen. Dies bedeutet auch, dass es innerhalb des Isolierbereichs desinfizierbare Ablagemöglichkeiten für alle erforderlichen Pflegemittel, Wäsche<sup>(i)</sup> und Medizinprodukte geben muss, die dem einzelnen Patienten zugeordnet werden.

Des Weiteren muss es innerhalb des Isolierbereichs einen Abwurf für die Einmalhandschuhe und andere potenziell kontaminierte Abfälle und eine Aufhängemöglichkeit für die Schutzkittel geben.<sup>(j)</sup>

Dieses Konzept der Isolierung am Behandlungsplatz ist ein Kompromiss vor dem Hintergrund der in NICU nur sehr begrenzt verfügbaren Einzelzimmer. Es stellt erhebliche Ansprüche an die Organisation der Pflege und ist mit einem erhöhten Zeit- und Personalbedarf (analog zur Pflege MRSA-kolonisierter Patienten) verbunden.

Eine Dekolonisationsbehandlung mit Mupirocin-Nasensalbe und topischen Antiseptika (Octenidin oder Polyhexanid)

Erreger	Einzelzimmer	Kohortierung	Schutzkittel und Einmalhandschuhe	Mund-Nasen-Schutz
MRSA	Ja	Ja	Ja	Ja
2MRGN NeoPäd	Nein	Ja	Ja	Nein †
3MRGN und 4MRGN #	Ja	Ja	Ja	Ja
VRE	Ja	Ja	Ja	Nein
<i>P. aeruginosa</i> <i>S. marcescens</i> (ohne MRGN-Eigenschaften)	Nein	Ja	Ja	Nein †

**Tab. 3:** Orientierende Hinweise zu Maßnahmen, die über die Basishygiene<sup>1</sup> hinausgehen (s. auch zusätzliche Hinweise im Text)

† Nur bei Tätigkeiten mit erhöhtem Risiko, z. B. beim Absaugen des Nasopharynx, bei beatmeten Kindern, die offen abgesaugt werden.

# Bei Patienten, die mit 4MRGN besiedelt oder infiziert sind, soll das Pflegepersonal in angemessener Zahl so zugeordnet werden, dass es nicht gleichzeitig andere Patienten betreut, die nicht mit solchen Erregern kolonisiert oder infiziert sind.

(h) Die Frage, ob bei Arbeiten im Inkubator anstelle eines Schutzkittels auch „Ärmelinge“ ausreichen, ist ungeklärt. Da die Schutzkleidung nicht nur bei Arbeiten im Inkubator, sondern bei Betreten des Isolierzimmers bzw. des Isolierbereichs angelegt werden soll, werden „Ärmelinge“ in diesem Kontext nicht als ausreichend erachtet (Kat. III).

(i) Bei NICU-Patienten, die sich in Barrierepflege befinden, müssen auch Mützcchen, Söckchen und Kuscheltiere o. Ä. bei mind. 60 °C so aufbereitet werden, dass bakterielle Krankheitserreger sicher entfernt werden.

(j) Die Schutzkittel sind bei sichtbarer Kontamination sofort nach Abschluss des Arbeitsgangs, ansonsten einmal pro Schicht zu wechseln.

ist nur bei einem Teil der mit MRSA besiedelten Früh- und Neugeborenen möglich<sup>16</sup>; für die mit MRGN besiedelten Patienten gibt es keine gesicherte Dekolonisationsbehandlung.<sup>46</sup> Von einer erfolgreichen Dekolonisation (Sanierung) wird bei vormals MRSA-kolonisierten Patienten ausgegangen, wenn – nach Abschluss der Dekolonisierungsbehandlung – an drei aufeinander folgenden Tagen an den vormals kolonisierten Lokalisationen in der Kultur kein MRSA mehr nachweisbar ist.<sup>1</sup>

Insgesamt bedeutet dies, dass die Barrierepflege bei mit MRGN kolonisierten Kindern bis zur Entlassung nicht aufgehoben werden kann; bei vormals MRSA-kolonisierten Kindern ist dies nur möglich, wenn sie erfolgreich dekolonisiert wurden.

### 3.3 Zur Infektionssurveillance

- ▶ NICUs soll Hygienefachpersonal zur Datenerhebung im Rahmen der Surveillance von nosokomialen Infektionen (nach NeoKISS oder einem analogen Erfassungsinstrument) zur Verfügung gestellt werden (Kat. IB).
- ▶ Die Ergebnisse der Infektionssurveillance sollen in regelmäßigen Abständen (mind. einmal jährlich) an das Behandlungsteam zurückgemeldet und gemeinsam mit dem Krankenhaushygieniker diskutiert und bewertet werden (Kat. IV).
- ▶ Unabhängig von der kontinuierlichen Infektionssurveillance soll die enge Zusammenarbeit zwischen der ärztlichen Leitung der NICU, dem mikrobiologischen Labor und dem zuständigen Krankenhaushygieniker sicherstellen, dass Infektionsausbrüche frühzeitig erkannt werden (Kat. IV).

### 3.4 Zu personellen Voraussetzungen

Die personelle Ausstattung der Pflege unterliegt nach den vorliegenden Daten in deutschen NICUs einer deutlichen Schwankungsbreite und ist in vielen NICUs niedriger als von den Fachgesellschaften empfohlen.<sup>47</sup> Der Zusammenhang zwischen personeller Unterbesetzung/Überbelegung und dem Risiko von Infektionsausbrüchen ist wissenschaftlich gesichert.<sup>1,48,49</sup> Eine angemessene Personalausstattung ist demnach eine wichtige Grundvoraussetzung zur Umsetzung der mannigfachen Aufgaben der Infektionsprävention, -surveillance und -kontrolle nach dem IfSG. Dies gilt besonders für das Pflegepersonal, jedoch auch für eine angemessene Verfügbarkeit gut ausgebildeter Hygienefachkräfte.<sup>32</sup> Die KRINKO kann zuständigkeitshalber keine Empfehlung zur Personalausstattung von Intensivpflegeeinheiten aussprechen. Hierzu wird auf die Empfehlung der GNPI und weiterer Fachgesellschaften<sup>50,51</sup>, auf die aktuellen *Guidelines* der *British Association of Perinatal Medicine*<sup>52</sup> und auf die jeweils aktuelle Empfehlung des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) verwiesen.

- ▶ NICUs müssen von einem Krankenhaushygieniker und in angemessener Stundenzahl von hierfür ausgebildetem Hygienefachpersonal betreut werden<sup>32</sup> (Kat. IV).

### 3.5 Zu baulich-funktionellen Voraussetzungen

- ▶ Die 2007 von der KRINKO empfohlenen baulich-funktionellen Rahmenbedingungen für NICUs<sup>47</sup> sollten insbesondere auch im Kontext der Prävention einer Übertragung von nosokomialen Infektionserregern beachtet und umgesetzt werden.<sup>1</sup>
- ▶ In diesem Zusammenhang werden die zu Bauvorhaben Stellung beziehenden Krankenhaushygieniker und die zuständigen Gesundheitsämter aufgefordert, entsprechende Kernsanierungen oder Neubauten von NICUs nur freizugeben, wenn die genannten Vorgaben vollinhaltlich erfüllt sind.

Eine zusätzliche Empfehlung der zuständigen Fachgesellschaften zur baulich-funktionellen Gestaltung von NICUs unter Bezugnahme auf die KRINKO-Empfehlung von 2007<sup>1</sup> könnte für Planer und Architekten von erheblichem Nutzen sein.<sup>45,53</sup>

### 3.6 Zu übergeordneten Pflichten nach § 23 IfSG

- ▶ Die praktische Umsetzung der in § 23 IfSG festgelegten Pflichten erfordert innerbetriebliche strukturell-organisatorische Festlegungen zur Dokumentation, zur Bewertung und zu Erreger-spezifischen Hygienemaßnahmen. Der Ablauf des Nachweises von MRE und alle in diesem Kontext relevanten Verantwortlichkeiten sind als interne Dienstanweisung zu konkretisieren und schriftlich festzulegen (Kat. IV).
- ▶ Des Weiteren hat die zuständige Hygienekommission festzulegen, in welchen zeitlichen Intervallen und in welchem Format der ärztlichen Leitung der NICU von den beauftragten diagnostischen Laboratorien kumulative Daten zur Erreger- und Resistenzstatistik zur Verfügung gestellt werden (Kat. IV).
- ▶ In Übereinstimmung mit und in Ergänzung zur Bekanntmachung des RKI zur Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen<sup>6</sup> sollen in den entsprechenden Befunden und Statistiken für die NICU resistente gramnegative Erreger als „2MRGN NeoPäd“, „3MRGN“ oder als „4MRGN“ ausgewiesen werden.

### 3.7 Zum Vorgehen bei Verdacht auf einen Infektionsausbruch

#### 3.7.1 Innerbetriebliche Verfahrensanweisung, Ausbruchmanagement-Team

Hierzu wird grundlegend auf die KRINKO-Empfehlung „Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen“<sup>12</sup> verwiesen.

- ▶ Das konkrete Vorgehen bei Verdacht auf einen Infektionsausbruch ist innerbetrieblich in einer schriftlichen Verfahrensvorschrift verbindlich festzulegen. Alle Ärzte sollten vom Krankenhaushygieniker über den jeweils aktuellen Stand dieser Verfahrensvorschrift aktiv informiert werden (Kat. IV).
- ▶ Besteht der Verdacht auf einen Ausbruch (zwei oder mehr Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang vermutet wird<sup>5</sup>), legt das Ausbruchmanagement-Team das weitere Vorgehen zum mikrobiologischen Screening und zu den Umgebungsuntersuchungen fest<sup>12,32</sup> (Kat. IB).

### 3.7.2 Typisierung von mikrobiologischen Isolaten

- ▶ Bei einem gehäuften Auftreten von Infektionserregern derselben Spezies mit gleichem oder sehr ähnlichem Antibiogramm bei verschiedenen Patienten, das einen nosokomialen Infektionsausbruch vermuten lässt, kann es erforderlich sein, die Klonalität der Isolate mit geeigneten Typisierungsmethoden zu überprüfen. Dazu müssen diese Erreger von verschiedenen Patienten aserviert und aufbewahrt werden (z. B. durch Cryobanking). Um den hiermit verbundenen erheblichen Aufwand im diagnostischen Labor zu begrenzen, erscheint das Einfrieren klinischer Isolate (bei Infektionsverdacht abgenommene Blutkulturen) für einen Zeitraum von jeweils 6 Monaten sinnvoll.
- ▶ Die Entscheidung über die Notwendigkeit einer Typisierung zur Untersuchung der Klonalität von Infektionserregern im Rahmen des Ausbruchmanagements<sup>12</sup> sollte von den verantwortlichen Ärzten in enger Absprache mit dem Krankenhaushygieniker und dem diagnostischen Labor sowie mit dem zuständigen Gesundheitsamt getroffen werden.
- ▶ Auch bei Verdacht auf gehäuft auftretende nosokomiale Transmissionen (nur Kolonisationen, keine Infektion), kann ggf. eine Typisierung der Isolate erwogen werden um herauszufinden, ob es sich um klonal identische Erreger handelt.
- ▶ Auf keinen Fall darf durch die noch ausstehende Typisierung von Isolaten bei Ausbruchsverdacht eine zeitliche Verzögerung bei der Einleitung spezieller Maßnahmen der Transmissions- und Infektionskontrolle entstehen.

### 3.7.3 Möglichst vollständige Dokumentation des Ausbruchsgeschehens

- ▶ In Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt sollte dafür Sorge getragen werden, dass die der Meldung und dem Ausbruchmanagement folgenden Untersuchungen und Interventionen sowie der Verlauf des Ausbruchs in geeigneter Form sorgfältig dokumentiert werden (wichtig sind z. B. Erregerspezies und das Resistenzprofil, der Anteil kolonisierter Patienten, der Anteil der Patienten mit Infektion, die Art der nosokomialen Infektionen, deren Therapie und Verlauf). Dies dient auch dazu, den Informationsgehalt der im Rahmen der Datenweitergabe an das RKI zentral zusammengeführten Informationen zu nosokomialen Infektionsausbrüchen zu erhöhen.

### Literatur

1. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2007; 50: 1265–1303
2. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch Institut: Ergänzende Empfehlung (2012) zur „Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 g“ (2007). Epid Bull 2012; 2: 13–15
3. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Definition der Multiresistenz gegenüber Antibiotika bei gramnegativen Stäbchen im Hinblick auf Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterverbreitung. Epid Bull 2011; 36: 337–339
4. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2012; 55: 1311–1354
5. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG). <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ifsg/gesamt.pdf>
6. Robert Koch-Institut: Bekanntmachung des Robert Koch-Institutes: 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 2013; 56: 580–583
7. Robert Koch-Institut: Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (§ 6 Abs. 3 und § 23 Abs. 1 und 2 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 Nr. 2b IfSG). Rechtliche Voraussetzungen und Umsetzungsempfehlungen. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2000; 43: 887–890
8. Lorz S: Kampf gegen Krankenhauskeime. Das Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze. Neue Juristische Wochenschrift 2011; 47: 3397–3402
9. Middendorf M: Haftungsrechtliche Aspekte der Krankenhaushygiene nach der Reform des Infektionsschutzgesetzes. Krankenhaushygiene up2date 2011; 6(4): 313–321
10. Warye KL, Murphy DM: Targeting zero health care-associated infections. Am J Infect Control 2008; 36: 683–684
11. Gortner L :Nosocomial infections in very preterm neonates – Improvements by further scientific research or discussions in talk shows? Klin Padiatr 2013; 225: 55–56
12. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuften Auftreten nosokomialer Infektionen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2002; 45: 180–186
13. Exner M: [Experiences with outbreaks of nosocomial infections]. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2012; 55: 1432–1443
14. Gastmeier P, Loui A, Stamm-Balderjahn S, Hansen S, Zuschneid I, Sohr D, Behnke M, Obladen M, Vonberg RP, Ruden H: Outbreaks in neonatal intensive care units – they are not like others. Am J Infect Control 2007; 35: 172–176
15. Gortner L, Borkhardt A, Reiss I: Consequences of scientific reports of complications. Lancet 2000; 356: 2015
16. Heinrich N, Mueller A, Bartmann P, Simon A, Bierbaum G, Engelhart S: Successful management of an MRSA outbreak in a neonatal intensive care unit. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2011; 30: 909–913
17. Hermes J, Jansen A, Geipel U, Herrmann M, von Muller L, Haber M, Jung W, Thome-Granz S, Eckmanns T: [Multi-dose packaging of drugs as the causative vehicle for multidrug-resistant Enterobacter cloacae: new results from a case-control study]. Gesundheitswesen 2011; 73: 778–783
18. Murillo JL, Cohen M, Kreiswirth B: Results of nasal screening for methicillin-resistant Staphylococcus aureus during a neonatal intensive care unit outbreak. Am J Perinatol 2010; 27: 79–81
19. Giuffrè M, Cipolla D, Bonura C, Geraci DM, Aleo A, Di Noto S, Nociforo F, Corsello G, Mammina C: Epidemic spread of ST1-MRSA-IVa in a neonatal intensive care unit, Italy. BMC Pediatr 2012; 12: 64

20. Benenson S, Levin PD, Block C, Adler A, Ergaz Z, Peleg O, Minster N, Gross I, Schaffer K, Moses AE, Cohen MJ: Continuous Surveillance to Reduce Extended-Spectrum beta-Lactamase *Klebsiella pneumoniae* Colonization in the Neonatal Intensive Care Unit. *Neonatal* 2013; 103: 155–160
21. Tamma PD, Savard P, Pal T, Sonnevend A, Perl TM, Milstone AM: An outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33: 631–634
22. Oteo J, Cercenado E, Fernandez-Romero S, Saez D, Padilla B, Zamora E, Cuevas O, Bautista V, Campos J: Extended-spectrum-beta-lactamase-producing *Escherichia coli* as a cause of pediatric infections: report of a neonatal intensive care unit outbreak due to a CTX-M-14-producing strain. *Antimicrob Agents Chemother* 2012; 56: 54–58
23. Simon A, Tenenbaum T: Surveillance of Multidrug-resistant Gram-negative Pathogens in High-risk Neonates-Does it Make a Difference? *Pediatr Infect Dis J* 2013; 32: 407–409
24. Tripathi N, Cotten CM, Smith PB: (2012) Antibiotic use and misuse in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol* 2012; 39: 61–68
25. Mattner F, Bange FC, Meyer E, Seifert H, Wichelhaus TA, Chaberny IF: Preventing the spread of multidrug-resistant gram-negative pathogens: recommendations of an expert panel of the German Society for Hygiene and Microbiology. *Dtsch Arztebl Int* 2012; 109: 39–45
26. Kessler U, Ebnetter M, Zachariou Z, Berger S: Postoperative sepsis in infants below 6 months of age. *World J Pediatrics* 2009; 5: 113–117
27. Prusseit J, Simon M, von der Bröle C, Heep A, Molitor E, Volz S, Simon A: Epidemiology, Prevention and Management of Ventriculoperitoneal Shunt Infections in Children. *Pediatr Neurosurg* 2009; 45: 325–336
28. Dresbach T, Prusseit J, Breuer J, Simon A: Incidence of nosocomial infections in children undergoing cardiac surgery. *Reviews in Medical Microbiology* 2009; 20: 74–83
29. Hartel C, Faust K, Avenarius S, Bohnhorst B, Emeis M, Gebauer C, Groneck P, Heitmann F, Hoehn T, Hubert M, Kribs A, Kuster H, Laux R, Mogel M, Müller D, Olbartz D, Roll C, Siegel J, Stein A, Vochem M, Weller U, von der Wense A, Wieg C, Wintgens J, Hemmelmann C, Simon A, Herting E, Gopel W: Epidemic Microclusters of Blood-Culture Proven Sepsis in Very-Low-Birth Weight Infants: Experience of the German Neonatal Network. 2012; PLoS ONE 7:e38304
30. Leistner R, Piening B, Gastmeier P, Geffers C, Schwab F: Nosocomial Infections in Very Low Birthweight Infants in Germany: Current Data from the National Surveillance System NEO-KISS. *Klin Padiatr* 2013; 225: 75–80
31. Geffers C, Gastmeier A, Schwab F, Groneberg K, Ruden H, Gastmeier P: Use of central venous catheter and peripheral venous catheter as risk factors for nosocomial bloodstream infection in very-low-birth-weight infants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 395–401
32. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2009; 53: 951–962
33. Jones G, Matthews R, Cunningham R, Jenks P: Comparison of automated processing of flocked swabs with manual processing of fiber swabs for detection of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 2011; 49: 2717–2718
34. Verhoeven P, Grattard F, Carricajo A, Pozzetto B, Berthelot P: Better detection of *Staphylococcus aureus* nasal carriage by use of nylon flocked swabs. *J Clin Microbiol* 2010; 48: 4242–4244
35. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch Institut: Kommentar der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO): Aspekte der mikrobiologischen Diagnostik im Rahmen der Prävention von nosokomialen Infektionen. *Epid Bull* 2013; 19: 171–172
36. Nubel U, Nachtnebel M, Falkenhorst G, Benzler J, Hecht J, Kube M, Brocker F, Moelling K, Bührer C, Gastmeier P, Piening B, Behnke M, Dehnert M, Layer F, Witte W, Eckmanns T: MRSA transmission on a neonatal intensive care unit: epidemiological and genome-based phylogenetic analyses. 2013; PLoS ONE 8:e54898
37. Koser CU, Holden MT, Ellington MJ, Cartwright EJ, Brown NM, Ogilvy-Stuart AL, Hsu LY, Chewapreecha C, Croucher NJ, Harris SR, Sanders M, Enright MC, Dougan G, Bentley SD, Parkhill J, Fraser LJ, Betley JR, Schulz-Trieglaff OB, Smith GP, Peacock SJ: Rapid whole-genome sequencing for investigation of a neonatal MRSA outbreak. *N Engl J Med* 2012; 366: 2267–2275
38. Layer F, Werner G, Cuny C, Strommenger B: (Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland – Update 2011/2012. *Epid Bull* 2013; 21: 187–193
39. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch Institut: Kommentar zu den „Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“. Hinweise zu Risikopopulationen für die Kolonisation mit MRSA (August 2008). *Epid Bull* 2008; 42: 363–364
40. Bromiker R, Ernest N, Meir MB, Kaplan M, Hammerman C, Schimmel MS, Schlesinger Y: Correlation of bacterial type and antibiotic sensitivity with maternal antibiotic exposure in early-onset neonatal sepsis. *Neonatology* 2013; 103: 48–53
41. Simon A, Müller A, Kaiser P, Töpfner N, Berner R, Laws H, Knorr M, Hufnagel M, Beyersdorff A, Heister P, Becker C, Liese J, Tenenbaum T: The Paed IC Project – Antibiotic Stewardship and Hospital Hygiene to Prevent Infection with Resistant Pathogens. *Klin Pädiatr* 2013; 225: 93–95
42. Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), Infectious Diseases Society of America (IDSA), Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS): Policy statement on antimicrobial stewardship by the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), the Infectious Diseases Society of America (IDSA), and the Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33: 322–327
43. Newland JG, Banerjee R, Gerber JS, Hersh AL, Steinke L, Weissman SJ: Antimicrobial stewardship in pediatric care: strategies and future directions. *Pharmacotherapy* 2012; 32: 735–743
44. Millar M, Philpott A, Wilks M, Whiley A, Warwick S, Hennessy E, Coen P, Kempley S, Stacey F, Costeloe K: Colonization and persistence of antibiotic-resistant Enterobacteriaceae strains in infants nursed in two neonatal intensive care units in East London, United Kingdom. *J Clin Microbiol* 2008; 46: 560–567
45. White RD, Smith JA, Shepley MM: Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *J Perinatol* 2013; 33 Suppl 1: S2–16
46. Strenger V, Gschliesser T, Grisold A, Zarfel G, Feierl G, Masoud L, Hoenig M, Resch B, Müller W, Urlesberger B: Orally administered colistin leads to colistin-resistant intestinal flora and fails to prevent faecal colonisation with extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacteria in hospitalised newborns. *Int J Antimicrob Agents* 2011; 37: 67–69
47. Haertel C, Simon A, Geffers C, Schaper A, Herting E, Göpel W, German Neonatal Network (GNN): Nosokomiale Infektionen bei Frühgeborenen – Umsetzung der KRINKO-Empfehlungen im Deutschen Frühgeborenenetzwerk. *Monatsschr Kinderheilkd* 2013; 161: 27–33
48. Rogowski JA, Staiger D, Patrick T, Horbar J, Kenny M, Lake ET: Nurse Staffing and NICU Infection Rates. *JAMA Pediatr* 2013; 167: 444–450
49. Leistner R, Thurnagel S, Schwab F, Piening B, Gastmeier P, Geffers C: The impact of staffing on central venous catheter-associated bloodstream infections in preterm neonates – results of nation-wide cohort study in Germany. *Antimicrob Resist Infect Control* 2013; 2: 11
50. Deutsche Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin: Empfehlungen der GNPI für strukturelle Voraussetzungen der neonatologischen Versorgung von Früh- und Neugeborenen in Deutschland. 2004; 24.06.2004. <http://www.gnpi.de/>
51. Bauer K, Vetter K, Groneck P, Herting E, Gonser M, Hackelöer B, Harms E, Rossi R, Hofmann U, Trieschmann U: Empfehlungen für die strukturellen Voraussetzungen der perinatalen Versorgung in Deutschland. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2006; 210: 19–24
52. British Association of Perinatal Medicine: Service Standards for Hospitals Providing Neonatal Care. BAPM, 2010, London; [http://www.bapm.org/publications/documents/guidelines/BAPM\\_Standards\\_Final\\_Aug2010.pdf](http://www.bapm.org/publications/documents/guidelines/BAPM_Standards_Final_Aug2010.pdf)
53. White RD: Recommended NICU design standards and the physical environment of the NICU. *J Perinatol* 2013; 33 Suppl 1: S1

Diese Empfehlungen wurden ehrenamtlich und ohne Einflussnahme kommerzieller Interessengruppen im Auftrag der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention bearbeitet von Dr. Jürgen Christoph, Hannover, Prof. Dr. Christof Dame, Berlin, Dr. Tim Eckmanns, Berlin, Dr. Sebastian Haller, Berlin, Prof. Dr. Barbara Gärtner, Homburg, Dr. Christine Geffers, Berlin, Dr. Christian Gille, Tübingen, Priv. Doz. Dr. Christoph Haertel, Lübeck, Prof. Dr. Dominik Hartl, Tübingen, Dr. Martina Kraus-Haas, Berlin, Dr. Matthias Marschal, Tübingen, Prof. Dr. Andreas Müller, Bonn, Priv. Doz. Dr. med. Lutz von Müller, Homburg, Prof. Dr. Arne Simon, Homburg (Leiter der Arbeitsgruppe).

Für wichtige Hinweise dankt die Arbeitsgruppe Priv. Doz. Dr. Roswitha Bruns, Prof. Dr. Egbert Herting, Prof. Dr. Ludwig Gortner, Prof. Dr. Dr. Peter Bartmann, Prof. Dr. Rainer Rossi (und dem Vorstand der DGPM), Prof. Dr. Hans-Iko Huppertz, Prof. Dr. Constanze Wendt, Prof. Dr. Heike von Baum, Dr. Brar Piening, Prof. Dr. Christoph Bührer, Prof. Dr. Martin Exner, Prof. Dr. Matthias Trautmann und Prof. Dr. Marianne Abele-Horn.

## Inhaltsübersicht

1.	Hintergrund .....	421
1.1	Anlass dieser Empfehlung .....	421
1.2	Ziele und Zielgruppen .....	422
2.	Definition von multiresistenten gramnegativen Infektionserregern (MRGN) und Hinweise zum Ablauf des Screenings .....	423
2.1	Definition von MRGN .....	423
2.2	Methodische Hinweise zum Ablauf des mikrobiologischen Screenings .....	423
2.2.1	Wer sollte wie oft gescreent werden? .....	423
2.2.2	Besonders relevante Erreger für das mikrobiologische Screening .....	424
2.2.3	Kennzeichnung der Proben und Transport .....	425
2.2.4	Ort der Probenentnahme .....	425
2.2.5	Befundmitteilung und klinische Bewertung gemäß § 23 IfSG .....	425
2.2.6	Asservieren von Blutkulturisolaten, Typisierung .....	426
3.	Ergänzende Empfehlungen .....	427
3.1	Zum mikrobiologischen Screening und zu den Befundberichten .....	427
3.1.1	Welche Patienten sollen ein mikrobiologisches (Kolonisations-)Screening erhalten? .....	427
3.1.2	Eindeutige Ausweisung der Screening-Proben, Einsatz selektiver und nichtselektiver Kulturmedien, Ort der Probenentnahme .....	427
3.1.3	Mikrobiologische Untersuchung von Schwangeren mit drohender Frühgeburt .....	427
3.1.4	Datenmanagement und Ergebnisberichte, definierte Informationswege, Diskussion und Bewertung der Befunde in einem interdisziplinären Team .....	427
3.1.5	Befundweitergabe an behandelnde oder aufnehmende Stationen und Spezialambulanzen sowie an die Kinderärzte .....	428
3.2	Zur Kontrolle der nosokomialen Transmission .....	429
3.2.1	Enge Zusammenarbeit mit dem zuständigen Hygienefachpersonal .....	429
3.2.2	Hinweise zu Maßnahmen, die über die Basishygiene hinausgehen .....	429
3.3	Zur Infektionssurveillance .....	430
3.4	Zu personellen Voraussetzungen .....	430
3.5	Zu baulich-funktionellen Voraussetzungen .....	430
3.6	Zu übergeordneten Pflichten nach § 23 IfSG .....	430
3.7	Zum Vorgehen bei Verdacht auf einen Infektionsausbruch .....	430
3.7.1	Innerbetriebliche Verfahrensanweisung, Ausbruchmanagement-Team .....	430
3.7.2	Typisierung von mikrobiologischen Isolaten .....	431
3.7.3	Möglichst vollständige Dokumentation des Ausbruchsgeschehens .....	431
4.	Literatur .....	431