

An der Entwicklung und Abstimmung dieser Empfehlung waren aktiv beteiligt

Paed IC Team Homburg/Saar: Frau Prof. Dr. Gärtner, Prof. Dr. Gortner, Prof. Dr. Herrmann, Priv. Doz. Dr. Meyer, Frau Juen (Pflegedienstleitung), Priv. Dr. Kästner, Dr. Sauer, Frau Dr. Geipel, Prof. Dr. Rohrer, Prof. Dr. Graf, Prof. Dr. Abdul-Khaliq, Prof. Dr. Simon

Paed IC Studententreffen 23.05.2014: Prof. Dr. Tenenbaum, Prof. Dr. Liese, Prof. Dr. Hübner, Priv. Doz. Dr. Hufnagel, Dr. Lander, Dr. Knorr, Frau Dr. Beyersdorf, Frau Dr. Kaiser-Labusch, Dr. Becker, Dr. Heister, Priv. Doz. Dr. Laws und zusätzlich Prof. Dr. Knuf,

Vorstand der DGPI: Prof. Dr. Liese, Prof. Dr. Tenenbaum, Priv. Doz. Dr. Hufnagel, Frau Dr. Beyersdorf

Koordination

Prof. Dr. med. Arne Simon
Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie
Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrberger Straße, Gebäude 9
66421 Homburg/Saar
E-Mail: Arne.Simon@uks.eu

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) besteht.

Infektionspräventives Vorgehen bei Nachweis von MRGN im Kindesalter

Inhalt

1. Hintergrund
2. Konsequenzen für krankenhaushygienische Maßnahmen (NICU/PICU)
3. Zielgruppe / Zielsetting dieser ergänzenden Empfehlung
4. Maßnahmen zur Identifikation von besiedelten Kindern bei Aufnahme (Screening)
5. Dekolonisierung
6. Vorgehen außerhalb der Intensivstation
7. Hygienische Präventionsmaßnahmen
8. Saubere Einmalhandschuhe (keimarme Handschuhe)
9. Mund-Nasen-Schutz
10. Patientenbezogene Schutzkittel
11. Umgebungsdesinfektion
12. Medizinprodukte, Pflegeutensilien
13. Umgang mit Kontaktpatienten im gleichen Zimmer
14. Verlassen des Isolierzimmers
15. Krankengymnastische Behandlung
16. Besucherregelung
17. Mit aufgenommene Eltern oder Sorgeberechtigte
18. Sicherheitshinweis
19. Datenweitergabe
20. Persistenz von MRGN und Übertragung im ambulanten Umfeld
21. Umgang mit MRGN-kolonisierten Kindern in der Kinderarztpraxis und in Spezialambulanzen der Kinderklinik
22. Literatur

1. Hintergrund

Die Multiresistenz¹ bei gramnegativen Stäbchen wird in den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) aufgrund der fehlenden *In-vitro*-Empfindlichkeit des untersuchten Isolates gegen bestimmte Antibiotikagruppen eingeteilt [1]. Eine ähnliche Einteilung wurde auch von einer Arbeitsgruppe der DGHM² vorgeschlagen [2]. Maßgeblich für dieser Einteilung ist die *In-vitro*-Empfindlichkeit gegen Breitspektrum-Antibiotika,

die bei Erwachsenen zur empirischen (kalkulierten) Therapie lebensbedrohlicher Infektionen, verursacht durch gramnegative Bakterien, eingesetzt werden (Piperacillin, Cephalosporine der 3. oder der 4. Generation, Carbapeneme oder Fluorchinolone). Die in der Pädiatrie häufig in Kombination eingesetzten Aminoglykoside wurden hierbei nicht berücksichtigt. Reserveantibiotika, wie z. B. Colistin oder Tigecyclin, spielen bei der Definition von MRGN ebenfalls keine Rolle.

Von der KRINKO wurde 2013 eine **Erweiterung der Klassifizierung von MRGN**

¹ MRE = multiresistente Erreger, MRGN = MRE = multiresistente gramnegative Erreger

² Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie

für neonatologische und pädiatrische Patienten ausgewiesen [3]. Dabei wurde berücksichtigt, dass Fluorchinolone im Kindesalter nur eine sehr eingeschränkte Zulassung haben und nicht zur empirischen Therapie geeignet sind (Tabellen 1a und 1b).

Erläuterung: 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 auch keine krankenhaushygienischen Konsequenzen [4].

Die Bewertung von Resistenzprofilen in der Pädiatrie ist aber aus klinisch-therapeutischer Sicht eine andere als für erwachsene Patienten, da bereits ein 2MRGN NeoPäd-Erreger aufgrund der im Kindesalter nicht für die empirische Therapie zugelassenen Fluorchinolone nur noch eingeschränkte therapeutische Möglichkeiten zulässt.

Es ist daher – nicht im Widerspruch, sondern als Ergänzung der oben genannten Definitionen für erwachsene Patienten – sinnvoll, für gramnegative Isolate von neonatologischen oder pädiatrischen Patienten die zusätzliche Kategorie **2MRGN NeoPäd** einzuführen.

2. Konsequenzen für krankenhaushygienische Maßnahmen (NICU/PICU)

Die KRINKO hat für intensivmedizinisch behandelte Früh- und Neugeborene die krankenhaushygienischen Konsequenzen³ des Nachweises von MRE festgelegt [3] (Tabelle 2). Diese Hinweise sind in Bezug auf die krankenhaushygienischen Maßnahmen bei Nachweis von 2, 3 oder 4 MRGN für neonatologische/pädiatrische Intensivstationen zielführend.

3. Zielgruppe / Zielsetting dieser ergänzenden Empfehlung

Die im Folgenden konkretisierten Besonderheiten in Bezug auf krankenhaushygi-

Tabelle 1a: Klassifizierung von *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter baumannii* auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften für neonatologische und pädiatrische Patienten [3].

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

Tabelle 1b: Klassifizierung von *Pseudomonas aeruginosa* auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften für neonatologische und pädiatrische Patienten [3].

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

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

Tabelle 2: Krankenhaushygienische Konsequenzen für intensivmedizinisch behandelte Früh- und Neugeborene bei Nachweis von MRE [3].

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 [†]

[†] 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.

enische Konsequenzen bei Nachweis von MRGN betreffen in erster Linie Patienten, die außerhalb des neonatologisch-intensivstationären oder pädiatrisch-intensivstationären Bereiches einer Kinderklinik oder in Spezialambulanzen einer Kinderklinik behandelt werden.

Der erweiterte Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie hat sich – gemeinsam mit den im Paed IC

Projekt zusammengeschlossenen Zentren [5] – zu dieser Stellungnahme entschlossen, um Kinderkliniken bei der Erstellung eigener lokaler Vereinbarungen zu unterstützen.

Dies ist keine KRINKO Empfehlung und auch nicht mit den entsprechenden Evidenzkategorien [6] versehen, weil die bis-

³ Immer zusätzlich zu einer guten Basishygiene

lang zu dieser Problematik verfügbare Literatur aus pädiatrischen Kliniken außerhalb von Ausbruchsanalysen noch sehr begrenzt ist. Vor dem Hintergrund der erheblichen Unsicherheiten auf Seiten des Behandlungsteams und des Vorsorgeprinzips im Risikomanagement halten wir es jedoch für sinnvoll und notwendig, den Umgang mit MRGN in der Pädiatrie zum Schutz unserer Patienten gesondert zu vereinbaren.

Dabei ist nicht das Lebensalter, sondern die klinische Behandlungssituation zielführend. Zum Beispiel wird ein 19-jähriger junger Erwachsener mit Cystischer Fibrose in der Kinderklinik stationär aus krankenhaushygienischer/infektionspräventiver Sicht genauso behandelt wie ein 6-jähriger Junge mit ähnlichem Krankheitsbild. Die dahinter stehende Überlegung ist, das Risiko einer nosokomialen Übertragung in Kinderkliniken zu minimieren.

4. Maßnahmen zur Identifikation von besiedelten Kindern bei Aufnahme (Screening)

Wie im Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen der DGPI (6. Auflage, Thieme Verlag) im Kapitel 5 auf Seite 68 ausgeführt, sollten Kinderkliniken nicht nur für den Nachweis von MRSA, sondern auch für das MRGN-Screening⁴ eine schriftliche Vereinbarung treffen, die allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bekannt ist und deren Umsetzung regelmäßig kontrolliert wird.

Folgende Patientengruppen kommen für ein solches Screening infrage

- Patienten mit positivem MRGN-Nachweis in der Anamnese (➔ Alert in der elektronischen Krankenakte).
- Patienten, die während eines stationären Aufenthaltes direkten oder indirekten Kontakt zu einem 3MRGN- oder 4MRGN-Träger hatten (➔ Behandlung im gleichen Zimmer > 24 h).
- Patienten aus Einrichtungen mit bekannt hoher MRE-Prävalenz (Beispiel: Pflegeheime für Kinder mit Langzeit-Behandlungspflege, neurologische Rehabilitationskliniken).

- Patienten, die in den letzten 3 Monaten wiederholt mit i.v. Breitspektrum Antibiotika therapiert wurden und wiederholt stationär behandelt werden mussten.
- Patienten mit Devices wie Harnwegskatheter, Tracheostoma, Ernährungssonde, PEG und zentralvenösen Dauerkathetern⁵
- Patienten mit urogenitalen Fehlbildungen und rezidivierenden Harnwegsinfektionen.
- Patienten, die aus dem Ausland verlegt werden (insbesondere aus Kliniken in Ost- und Südeuropa und aus anderen Ländern mit hoher Prävalenz von MRGN)⁶.

Die ärztliche Leitung (sowie das Hygienefachpersonal und die diagnostische Mikrobiologie) sollten in Absprache mit der Hygienekommission darüber entscheiden, ob die Prävalenz der Besiedlung mit MRGN auf bestimmten Stationen, analog zu den bestehenden Empfehlungen für neonatologische Intensivstationen⁷ regelmäßig untersucht werden soll.

5. Dekolonisierung

Nach heutigem Stand des Wissens ist eine nachhaltig erfolgreiche Dekolonisierung von MRGN-besiedelten pädiatrischen Patienten nicht möglich, was wahrscheinlich vor allem daran liegt, dass der Gastrointestinaltrakt der Patienten besiedelt ist [7, 8].

Insofern gelten die entsprechenden Barrieremaßnahmen stets bis zur Entlassung der Kinder und ggf. auch darüber hinaus (bei Wiederaufnahme oder in Spezialambulanzen).

Der Einsatz von Aminoglykosiden oder Colistin (beides i.v. oder p.o.) zur Dekolonisierung von MRGN-besiedelten Patienten [9] sollte nicht versucht werden, weil hierunter Aminoglykosid- und Colistin-resistente MRGN selektioniert werden können und auch diese Reservetherapeutika für Infektionen durch 4MRGN wirkungslos werden [10].

Soll bei einem inzwischen ambulant betreuten Kind (ohne antibiotische Therapie) der aktuelle Kolonisationsstatus überprüft werden, gilt es nach drei an unterschiedlichen Tagen abgenommenen negativen Ab-

strichen (mindestens Rachen und perianal) als „MRGN-negativ“. Bei stationärer Wiederaufnahme sind trotzdem zunächst eine Isolierung und ein erneutes MRGN-Screening zu empfehlen.

6. Vorgehen außerhalb der Intensivstation

Bei Besiedlung oder Infektion von Kindern und Jugendlichen mit **3MRGN** und **4MRGN** ist eine Einzelzimmerisolierung zwingend erforderlich.

Im Einzelfall können Gründe der notwendigen medizinischen Akutversorgung nach sorgfältiger Abwägung dazu führen, von dieser strikten Regel bei Besiedlung mit 3MRGN vorübergehend abzuweichen (z. B. nachts im Notdienst, bis am Folgetag eine bessere Lösung gefunden wird). Eine solche Entscheidung muss jedoch sehr sorgfältig abgewogen und in jedem Fall mit dem verantwortlichen Oberarzt⁸ abgeprochen werden (Dokumentation in der Krankenakte).

Außerhalb der Intensivstation sollen Kinder, die mit **2MRGN** besiedelt oder infiziert sind, wenn möglich in einem Einzelzimmer untergebracht werden. Ausnahmen von dieser Regel sind denkbar:

- Zwischen den Kindern im gleichen Zimmer besteht kein direkter Kontakt (z. B. zwei Säuglinge, ein Säugling und ein älteres Kind);
- Es handelt sich um ältere Schulkinder/Jugendliche, die verständig und kooperativ sind und die Regeln der Basishygiene (inklusive Händedesinfektion) einhalten.

Allerdings wird die Umsetzung schwierig, wenn diese Patienten mit anderen Patienten eine gemeinsame Toilette benutzen. Hier ist eine entsprechende Instruktion zur Desinfektion des Toilettensitzes nach Benutzung (z. B. mit Desinfektionstüchern aus einem Tuchspendersystem) notwendig.

Die **Kohortierung von mit MRGN kolonisierten Patienten**⁹ ist sinnvoll, wenn es sich wahrscheinlich um einen nosokomial übertragenen Erreger handelt. Dies kann angenommen werden, wenn

- bei zwei im gleichen Zeitraum hospitalisierten Patienten ein MRE der gleichen Bakterienspezies mit gleichem oder sehr ähnlichem Resistogramm nachgewiesen wird;

⁵ Selbstverständlich bei pädiatrisch onkologischen Patienten oder anderen Patienten mit Broviac oder Port nicht bei jeder Aufnahme.

⁶ Hilfreich ist hier eine „White list“ der Krankenhaushygiene, bei welchen Ländern dies nicht erforderlich ist.

⁷ Für die NICU ist hier die Empfehlung der KRINKO (2007, 2012, 2103) zielführend.

⁸ Gemeint sind immer beide Geschlechter.

⁹ Gemeinsame Isolierung in einem Mehrbettzimmer.

– oder wenn die Erreger durch ein geeignetes Typisierungsverfahren als Isolate eines genetisch identischen Klon ausgewiesen sind.

Es gibt andererseits auf Seiten der Patienten zusätzliche Aspekte, die gegen eine Kohortierung sprechen können. Zum Beispiel werden Patienten mit Mukoviszidose [11] oder Patienten mit hochgradiger Immunsuppression [12] nicht in einem Zimmer zusammen isoliert.

7. Hygienische Präventionsmaßnahmen

Grundsätzlich gilt: Ohne eine konsequente Umsetzung der **Basishygiene**¹⁰ (insbesondere der hygienischen Händedesinfektion [13, 14]) können über die Basishygiene hinausgehende Maßnahmenbündel nicht wirksam sein.

8. Saubere Einmalhandschuhe (keimarme Handschuhe)

Saubere Einmalhandschuhe werden zusätzlich zur hygienischen Händedesinfektion getragen,

- wenn eine Kontamination der Hände mit Blut, Sekreten oder Ausscheidungen der Patienten wahrscheinlich ist;
- wenn kontaminierte Gegenstände oder Oberflächen angefasst werden müssen;
- bei der Scheuerwischdesinfektion;
- schon bei Betreten eines Zimmers, in dem ein Patient mit 4MRGN-Besiedlung oder -Infektion isoliert wird (analog zu MRSA)¹¹.

Wenn bereits bei Betreten des Zimmers Handschuhe angezogen werden, bedeutet dies natürlich **nicht**, dass die Handschuhe innerhalb des Raumes nicht gewechselt werden dürfen, insofern der Ablauf bestimmter Tätigkeiten dies erfordert. Wenn die Handschuhe bereits bei Betreten des Zimmers anzulegen sind, soll dies die Mitarbeiter in besonderer Weise für das Risiko eines Erregerkontaktes auch in der unbelebten Umgebung des Patienten sensibilisieren. Die Handschuhe werden nach jeder patientenbezogenen Tätigkeit noch vor Verlassen des Zimmers im Patientenzimmer entsorgt. Nach dem Ablegen der Ein-

malhandschuhe ist immer eine Händedesinfektion erforderlich.

9. Mund-Nasen-Schutz

Ein Mund-Nasen-Schutz (mehrlagiger „chirurgischer“ MNS; DIN EN 149 in der Rückhaltefunktion entsprechend FFP1) schützt vor Übertragung von Tröpfchen¹² aus dem Respirationstrakt des Patienten und soll getragen werden

- bereits bei Betreten eines Zimmers, in dem ein Patient mit 3/4MRGN-Besiedlung oder Infektion isoliert wird.
- bei Patienten mit 2MRGN NeoPäd bei engem Patientenkontakt (Pflege, ärztliche Untersuchung, Abstand zum Patienten < 1,5 m);
- vom Patienten (besiedelt mit 3MRGN oder 4MRGN) bei Verlassen des Isolierzimmers.

Den Einsatz des Mund-Nasen-Schutzes allein auf Kontakte zu den Patienten zu begrenzen, die im Rachenabstrich „positiv“ sind, ist nicht praktikabel, weil sich das Besiedlungsmuster der Patienten im Verlauf ändern kann. Der Mund-Nasen-Schutz wird vor Verlassen des Zimmers im Patientenzimmer entsorgt.

10. Patientenbezogene Schutzkittel

Die bei der Kontaktisolierung (Barrierepflege) von Patienten mit MRGN-Besiedlung oder -Infektion eingesetzten patientenbezogenen Schutzkittel sind langärmelige Schutzkittel mit Bündchen, die hinten zugebunden werden können [15].

Die Auswahl geeigneter Schutzkittel richtet sich nach der vorgesehenen Tätigkeit, dem erwarteten Kontaminationsrisiko und dem Risiko der Durchfeuchtung. Im medizinischen Bereich kommen Schutzkittel zum Einsatz, die bestimmten Qualitätsansprüchen genügen (z. B. CE-Markierung der Gruppe 3).

Die patientenbezogenen Kittel werden nach jeder patientenbezogenen Tätigkeit vor Verlassen des Zimmers im Patienten-

zimmer entsorgt. Bei Verwendung von geeigneten Baumwollkitteln oder besonders hochwertigen Einmalkitteln („OP-Kittel“) ist ggf. auch eine Wiederverwendung (z. B. durch denselben Mitarbeiter für die Dauer einer Schicht) vorstellbar, wenn durch entsprechende Abläufe sichergestellt ist, dass

- die Innenseite des Kittels nicht beim An- und Ausziehen bzw. beim Aufhängen im Vorflur- oder Schleusenbereich kontaminiert wird;
- von den Kitteln keine Kontaminationsgefahr ausgeht (z. B. weil der Vorflur zu eng ist).

Die Deckel aller in Isolierzimmern aufgestellten Müll- /Abwurfbehälter müssen mit den Füßen (ohne Handkontakt) geöffnet werden können („Tret-Tonne“).

11. Umgebungsdesinfektion

Tägliche Scheuer-Wischdesinfektion der patientennahen Flächen (z. B. Nachttisch, Bettgestelle, Nass-/Sanitärbereich, Toiletten, Türgriffe, Kontaktflächen von medizinischen Geräten, Fußböden¹³).

Bei Bedarf sind nach Rücksprache mit dem Hygienefachpersonal die Desinfektionsmaßnahmen auf weitere kontaminierte Flächen auszudehnen und die Frequenz ist zu erhöhen. Es kommen ausschließlich im Hygieneplan (im Hygienemerkbblatt) aufgeführte Desinfektionsmittel zum Einsatz. Die Flächen können wieder benutzt werden, sobald sie trocken sind (ausgenommen: Endreinigung = Schlussdesinfektion nach Entlassung: hier ist die Einwirkzeit des jeweiligen Hygienemerkbblatts einzuhalten).

12. Medizinprodukte, Pflegeutensilien

Alle zur Pflege verwendeten Geräte, Medizin- und Pflegeprodukte müssen patientenbezogen eingesetzt und ggf. vor Anwendung bei einem weiteren Patienten sachgerecht aufbereitet werden, damit von ihnen keine Übertragungsfahr in Bezug auf MRGN und andere nosokomiale Erreger ausgeht. In einem Isolierzimmer sollten

¹⁰ Vormals „Standardhygiene“. Siehe Empfehlungen der KRINKO.

¹¹ Ggf. werden diese Handschuhe im Schleusen- bzw. Vorflurbereich des Isolierzimmers angelegt

¹² Bei Aeorsol-generierenden Tätigkeiten (z. B. offenes Absaugen beatmeter Patienten, Bronchoskopie) ist der Mund-Nasen-Schutz in FFP1 Qualität nicht ausreichend, sondern das Personal muss eine Atemschutzmaske (FFP2) tragen.

¹³ Dies ergibt sich in Risikobereichen aus der KRINKO-Empfehlung zur Flächendesinfektion.

nach Möglichkeit nur die Materialien gelagert werden, die zur Pflege der Patienten aller Voraussicht nach am gleichen Tag benötigt werden.

Bei mit 2/3MRGN oder 4MRGN kolonisierten oder infizierten Patienten empfiehlt sich der Gebrauch eines patientenbezogenen Stethoskops, das nach Entlassung des Patienten aufbereitet wird und bis dahin im Isolierzimmer verbleibt. **Stethoskope** sind nach Gebrauch (nach Patientenkontakt) zu **desinfizieren** (z. B. mit einem mit Händedesinfektionsmittel getränkten sauberen Gazetupfer). **Otoskoptrichter** sollten als Einmalmaterial verwendet bzw. zentral maschinell sterilisiert werden.

13. Umgang mit Kontaktpatienten im gleichen Zimmer

Wenn bei einem Patienten die Besiedlung oder Infektion mit einem MRGN nicht bereits bei Aufnahme bekannt war, kann es sein, dass der Patient zum Zeitpunkt der Diagnose mit anderen Patienten in einem Zimmer behandelt wird.

In diesem Fall kommt aus pragmatischen Gründen eine einfache Regel zum Einsatz:

- Sind die beiden Patienten seit mehr als 24 h im selben Zimmer, wird der Kontaktpatient ebenfalls isoliert.
- Sind die Patienten weniger als 24 h im selben Zimmer, wird der nicht besiedelte Patient aus dem Zimmer des kolonisierten Kindes herausgenommen.

Da die Ergebnisse des MRGN-Screenings (Abstriche Rachen und perianal) nicht innerhalb weniger Stunden, sondern meist erst nach einigen Tagen vorliegen, müssen die behandelnden Ärzte diesbezüglich für den exponierten (noch nicht gesichert besiedelten) Patienten ein individuelles Vorgehen je nach Behandlungssituation diskutieren. Dies sollte unter Einbeziehung des Hygienefachpersonals geschehen. Hier ist v. a. das individuelle Risikoprofil des exponierten Patienten zielführend.

Mehrlinge, bei denen das eine Kind kolonisiert/infiziert ist und das andere nicht, können in der Regel weiter gemeinsam isoliert werden. Ausnahmen betreffen z. B. intensivmedizinisch behandelte Frühgeborene. Hier muss das kolonisierte Kind durch geeignete Maßnahmen (unter Einbeziehung

der Eltern!) so abgeschirmt werden, dass eine Übertragung auf das Geschwisterkind während des Intensivaufenthaltes vermieden wird; ggf. ist dies bei guter Compliance auch durch Kontaktisolierung und Barrierepflege im selben Zimmer möglich.

14. Verlassen des Isolierzimmers

Kooperative, verständige mobile Patienten dürfen nach einem ärztlichen Aufklärungsgespräch das Isolierzimmer in Absprache mit dem Pflegepersonal vorübergehend verlassen, z. B. um auf dem Klinikgelände spazieren zu gehen.

Selbstverständlich sind dabei direkte oder indirekte Kontakte zu anderen Patienten und zu deren Angehörigen zu vermeiden.

Mit MRGN kolonisierte Patienten dürfen Gemeinschaftsbereiche auf Station, wie z. B. das Spiel- oder Esszimmer oder die Elternküche nicht betreten. Wunden müssen mit einem geeigneten Pflasterverband abgedeckt werden. Zusätzlich zur Händedesinfektion muss der Patient bei Verlassen des Zimmers einen Schutzkittel und einen Mund-Nasen-Schutz tragen, insofern er (oder die Kontaktperson) sich nicht unmittelbar auf den Weg nach Hause begibt (Entlassung oder Beurlaubung).

15. Krankengymnastische Behandlung

Für kontaktisolierte Patienten, die einer krankengymnastischen Behandlung bedürfen, welche nicht im Isolierzimmer durchgeführt werden kann, soll in Absprache mit dem Hygienefachpersonal vor Ort ein individueller Behandlungsplan erstellt werden. Bei sorgfältiger anschließender Aufbereitung aller potenziell kontaminierten Hilfsmittel und Oberflächen und Einhaltung spezieller Schutzmaßnahmen (siehe oben) durch die Physiotherapeuten kann das Risiko einer Übertragung von MRGN minimiert werden.

Dabei gilt auch hier: nach Wischdesinfektion mit einem geeigneten Desinfektionsmittel (Hygieneplan!) sind entsprechende Flächen/Gegenstände wieder zu nutzen, wenn das Desinfektionsmittel getrocknet ist.

Analog gelten diese Überlegungen auch für diagnostische Abteilungen (Ultraschall,

Endoskopie, Röntgen, MRT, CT), mit denen vorab eine Absprache über den MRGN-Status des Patienten erfolgen sollte.

16. Besucherregelung

In Absprache mit der Krankenhaushygiene ist für mit 2MRGN, 3MRGN oder 4MRGN besiedelte/infizierte Patienten eine einheitliche Besucherregelung schriftlich festzulegen. In Absprache mit dem Patienten (oder seinen Angehörigen/Sorgeberechtigten) ist die Zahl der Besucher so zu begrenzen, dass die zusätzlichen Aufgaben für das Behandlungsteam (Einweisung in die Händehygiene, Anamnese bezüglich Risikofaktoren auf Seiten des Besuchers, ggf. Einweisung in Barrieremaßnahmen) durch das Behandlungsteam tatsächlich geleistet werden können.

Im Regelfall (Ausnahmen nach Absprache) bedeutet dies, dass mit 3MRGN oder 4MRGN kolonisierte oder infizierte Patienten ausschließlich von den Eltern bzw. Sorgeberechtigten begleitet werden und keinen zusätzlichen Besuch erhalten.

Alle Besucher müssen in die hygienische Händedesinfektion eingewiesen werden. Sie sind darüber aufzuklären, dass für Personen mit Kontakt zu Patienten mit schwerwiegenden chronischen Grundkrankheiten im Falle einer 3MRGN- oder 4MRGN-Übertragung ein erhöhtes Risiko für eine langfristige Besiedlung und eine MRGN-Infektion besteht. Dies kann auch über ein Handout (z. B. ein „MRGN-Hygienemerkblatt der Kinderklinik“) erfolgen.

17. Mit aufgenommene Eltern oder Sorgeberechtigte

In bestimmten Behandlungssituationen werden enge Kontaktpersonen mit den Patienten stationär aufgenommen. Dies ist z. B. immer bei Säuglingen und Kleinkindern der Fall, manchmal auch bei besonders pflegebedürftigen Jugendlichen, die außerhalb des Krankenhauses von ihren Angehörigen zu Hause gepflegt werden. In einem solchen Fall ist die mit aufgenommene Begleitperson kein Besucher, denn Eltern oder Sorgeberechtigte sind keine Besucher ihres Kindes im Krankenhaus¹⁴.

Diese Unterscheidung ist auch bei der Frage von Bedeutung, welche Barrieremaßnahmen enge Kontaktpersonen einhalten müssen, wenn sie gemeinsam mit ihrem Kind außerhalb der Intensivstationen stationär aufgenommen werden. Sind die Patienten bereits bei Aufnahme MRGN-positiv, ist sehr wahrscheinlich, dass dies auch bei (pflegenden/engen) Kontaktpersonen der Fall ist [7, 16, 17].

Wenn ein Kind im Krankenhaus eine MRGN-Kolonisation oder Infektion erwirbt, kann dies kein Grund sein, es von seinen Eltern abzuschirmen oder zu trennen.

Eine solche Trennung (oder zumindest die Implementierung zusätzlicher Barrieremaßnahmen) wäre nur dann gerechtfertigt, wenn von der engen Kontaktperson ein spezifisches Übertragungsrisiko für den Patienten ausgeht. Mit dem Patienten stationär aufgenommene Eltern/enge Kontaktpersonen werden gemeinsam mit dem Patienten im Einzelzimmer isoliert. Dabei sollen die engen Kontaktpersonen innerhalb des Isolierbereichs v. a. auf basishygienische Maßnahmen achten (Händedesinfektion, Schutzkittel bei engem Pflegekontakt, z. B. beim Waschen, saubere Einmalhandschuhe beim Wechseln der Windel etc.). Die mit aufgenommene und isolierte Kontaktperson eines mit 3MRGN oder 4MRGN kolonisierten oder infizierten Patienten soll außerhalb des Isolierzimmers keinen direkten Kontakt zu anderen Patienten haben und darf gemeinsam von allen Patienten/Familien genutzte Bereiche, wie z. B. die Stationsküche, einen Patienten-Aufenthaltsraum oder ein Spielzimmer, nicht betreten. Daraus ergeben sich strukturell-organisatorische Probleme, die vom Behandlungsteam antizipiert und geregelt werden müssen, z. B. wie kommen die Eltern der isolierten Kinder an ihr Essen, wo können die Eltern essen, was geschieht mit dem Geschirr, wo gehen die Eltern der isolierten Kinder auf die Toilette und wo können sie duschen¹⁵?

In einigen Kliniken wird für mit aufgenommene Eltern beim Verlassen des Isolierzimmers zusätzlich zur Händedesinfektion das Tragen eines Schutzkittels und eines Mund-Nasen-Schutzes empfohlen. Die Erfahrung zeigt, dass nicht alle Eltern/Begleitpersonen in der Lage und/oder willens sind, sich einem so komplexen Maßnahmenbündel aktiv anzuschließen.

Dadurch entsteht ein Konfliktpotential, vor allem wenn sich die Begleitpersonen MRGN-besiedelter Kinder ausgegrenzt und stigmatisiert fühlen. Auch diese Situationen erhöhen den Aufwand in pädiatrischen Abteilungen erheblich.

Handouts/Flyer für die Patienten und ihre Begleitpersonen ersetzen das persönliche Gespräch nicht, sind aber trotzdem sehr hilfreich¹⁶. Auch vom Hygienefachpersonal wird in diesem Kontext Einfühlungsvermögen und Kommunikationskompetenz erwartet.

18. Sicherheitshinweis

Die Isolierung eines Patienten aufgrund der Besiedlung oder Infektion mit einem kontagiösen (übertragbaren) Infektionserreger darf nicht dazu führen, dass er eine schlechtere medizinische Behandlung erhält [18–20].

Bei der stationären Behandlung von Kindern und Jugendlichen besteht ein mit der Isolierung verbundener Mehraufwand auf Seiten des Pflegepersonals; er kann nur bei einem angemessenen Verhältnis zwischen examinierten Pflegekräften und Patienten ohne Einbußen der notwendigen Versorgungsqualität und Sicherheit realisiert werden.

Das Einzelzimmer per se wird keineswegs immer als „Gefängnis“ empfunden, weil für manche Patienten und ihre Angehörigen – neben der Angst vor einer Infektion durch den resistenten Erreger – vor allem die Unterbringung in einem Mehrbettzimmer ein Stressfaktor ist [21]. Die Zufriedenheit eines Patienten/der Angehörigen mit der medizinischen Behandlung ist bei strukturell-organisatorischer Berücksichtigung des erforderlichen Mehraufwandes nicht abhängig von der Frage, ob der Patient isoliert ist oder nicht [22]. In diesem Kontext angemessen betreute Patienten/Familien fühlen sich mitunter besonders sicher und empfinden den ihnen zugemessenen Mehraufwand als positiv [23].

Werden den Patienten und ihren Angehörigen die Gründe für die Isolierung

sorgfältig erläutert und werden Vorkehrungen getroffen, eine schlechtere medizinische Betreuung zu vermeiden, kann auch eine Einzelzimmerisolierung bei Patienten und Angehörigen auf eine gute Akzeptanz stoßen [19].

Mit der MRGN-Besiedlung oder -Infektion verbundene Ängste auf Seiten des Patienten oder seiner Angehörigen sollen vom Behandlungsteam offen angesprochen/thematisiert werden.

19. Datenweitergabe

Innerhalb der Klinik sind die behandelnden Ärzte dafür verantwortlich, dass alle an der Behandlung des Kindes beteiligten Mitarbeiter vor einem Kontakt über den Besiedlungsstatus informiert sind.

Zur Informationsweitergabe zwischen den Abteilungen (auch zu den operativen Disziplinen) ist die Etablierung eines Reportsystems und ein entsprechender Alert in der elektronischen Patientenakte zu empfehlen.

Es gibt im Zusammenhang mit MRGN bislang keine Meldepflicht bei Nachweis einer Besiedlung oder Infektion, insofern nicht mehrere Infektionen in der gleichen Klinik auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang vermutet wird (Melddung bei V. a. einen nosokomialen Infektionsausbruch nach §6 Abs. 3 IfSG).

Die weiterbehandelnden Ärzte (Kinderarzt oder andere Abteilung/Klinik/pflegerische Leitung eines Pflegeheims) müssen nach den Vorgaben der Krankenhaushygieneverordnungen der Bundesländer vor Entlassung oder Verlegung über den Kolonisationsstatus des Patienten informiert werden (Dokumentation in der Akte bzw. im Arztbrief). Auch wenn hierfür sinnvollerweise spezielle Übergabebögen vorhanden sind, sollten die behandelnden Ärzte erwägen, telefonisch mit dem weiterbehandelnden Kinderarzt Kontakt aufzunehmen, damit dieser ggf. Fragen direkt adressieren kann und ein Ansprechpartner im stationären Bereich zur Verfügung steht.

In der Regel ergeben sich im ambulanten Bereich aus der MRGN-Kolonisation keine weiteren Konsequenzen, im Einzel-

¹⁴ Naturgemäß gelten auf Intensivpflegestationen hier spezielle Regeln, die vor Ort vereinbart und kommuniziert werden müssen.

¹⁵ In der Regel können die Eltern nach entsprechender Instruktion Handkontaktflächen (Dusche, Armaturen, Toilette) selbst mit einem Desinfektionsmittel-getränktem Tuch aus einem dort vorgehaltenen Spendereimer desinfizieren.

¹⁶ Siehe z. B.: <http://www.mre-rhein-main.de/informationflyer.php>

fall kann es jedoch (z. B. bei Wiederaufnahme in eine andere Klinik oder zur Auswahl einer kalkulierten Antibiotikatherapie) erforderlich sein, dass diese Information dem zuständigen Arzt vorliegt. Lebt das mit 3MRGN oder 4MRGN besiedelte Kind in einer Einrichtung zur Behandlungspflege von schwer-/mehrfachbehinderten Kindern und Jugendlichen, muss in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt, den betreuenden Kinderärzten und ggf. auch einem pädiatrischen Infektiologen, eine individuelle Lösung für das Risikomanagement gefunden werden. Die Teilhabe am sozialen Leben der Einrichtung (und darüber hinaus) und die Lebensqualität des Kindes dürfen nicht nachhaltig durch infektionspräventive Barrieremaßnahmen beeinträchtigt werden.

20. Persistenz von MRGN und Übertragung im ambulanten Umfeld

Es gibt inzwischen einige Studien, die auf die Möglichkeit einer Übertragung von MRGN auf gesunde Familienmitglieder/enge Kontaktpersonen hindeuten, insbesondere, wenn diese in einem „pflegenden Verhältnis“ zum besiedelten Familienmitglied stehen [7, 17, 24]. Ein solches Verhältnis liegt bei Säuglingen und Kleinkindern naturgemäß vor und solche Übertragungen bei engem Kontakt können nicht verhindert werden und sind insbesondere für ansonsten gesunde Kontaktpersonen bedeutungslos.

21. Umgang mit MRGN-kolonisierten Kindern in der Kinderarztpraxis und in Spezialambulanzen der Kinderklinik

Die in diesem Abschnitt enthaltene Information soll dazu dienen, die Übergabe der Patienten an die niedergelassenen Kinderärzte zu erleichtern und die Patienten vor überzogenen Hygienemaßnahmen im ambulanten Behandlungsumfeld zu schützen.

Auch in der kinderärztlichen Praxis ist die sorgfältige Beachtung der Basishygiene¹⁷ zielführend für den Umgang mit allen Patienten. Hierzu wird auf die Übersicht „Hygiene und Infektionsprävention in der Kinder- und Jugendarztpraxis – Anforderungen und Beobachtungen“ von Heudorf et al. in der Monatsschrift für Kinderheilkunde verwiesen [25].

Das Risiko einer Übertragung von MRGN auf andere Patienten, die in der gleichen Praxis behandelt werden, lässt sich wahrscheinlich durch einige wenige zusätzliche Maßnahmen reduzieren. Dabei geht es nicht um eine Bagatellisierung des Problems, sondern um einen angemessenen und praktikablen (vernünftigen) Umgang mit MRGN-kolonisierten Kindern.

3MRGN und 4MRGN werden aus pädiatrisch-infektiologischer/infektionspräventiver Sicht kritischer bewertet, als z. B. im Krankenhaus erworbene Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (haMRSA), weil es für diese Infektionserreger im Falle einer systemischen Infektion weniger Behandlungsoptionen gibt. Allerdings ist die Datenlage zur Übertragung von MRGN im ambulanten Betreuungsbereich für Kinder mit und ohne chronische Grunderkrankungen (mit Ausnahme von Teilaspekten bei Kindern mit Mukoviszidose [11]) gänzlich unzureichend. Daher handelt es sich bei den folgenden Aussagen lediglich um eine Expertenmeinung.

Aus der Kolonisation eines Kindes mit einem MRGN können zum jetzigen Zeitpunkt keine Einschränkungen zur Teilhabe am öffentlichen Leben (Schule, Tagesstätte usw.) abgeleitet werden.

Kinder, die in Kinderarztpraxen vorgestellt werden, leiden vor allem in den Wintermonaten sehr häufig unter akuten Infektionskrankheiten; sie können zudem ganzjährig asymptomatische Ausscheider von Krankheitserregern sein (v. a. von Erregern respiratorischer und gastrointestinaler Virusinfektionen). In der Regel werden Kinder

mit hohem Fieber oder unklarem Exanthem (Masern? Varizellen? usw.) möglichst zeitnah aus dem allgemeinen Wartebereich herausgenommen (Maßnahme: Distanzierung). Trotzdem besteht auch bei sorgfältiger Beachtung der Basishygiene durch das medizinische Personal in der Kinderarztpraxis ein erhöhtes Risiko der Übertragung von Krankheitserregern.

Dieses Risiko ist in etwa vergleichbar z. B. mit dem entsprechenden Risiko bei Nutzung eines öffentlichen Verkehrsmittels (Bus und Bahn), dem Besuch eines Einkaufszentrums oder einer Kindertagesstätte. Dies ist allen Eltern/Sorgeberechtigten bewusst, die eine Kinderarztpraxis aufsuchen und sich mit ihrem Kind im Wartezimmer aufhalten.

Unabhängig von der Problematik multiresistenter bakterieller Infektionserreger ist zu empfehlen, alle Eltern/Sorgeberechtigten über die allgemeine Bedeutung der Händehygiene¹⁸ zu informieren (Gespräche, Poster, Handouts) und im Eingangsbereich der Praxis¹⁹ einen Händedesinfektionsmittel-Spender vorzuhalten, den Patienten (ab dem Schulalter) und Begleitpersonen vor Betreten des Wartezimmers zur Händedesinfektion nutzen können.

In einer Kinderarztpraxis ist es vor dem oben beschriebenen Hintergrund sinnvoll, neben einer sorgfältigen Beachtung der Basishygiene durch Ärzte und Fachpersonal [25] vorrangig diejenigen Kinder zu identifizieren, die durch die Übertragung von Infektionserregern besonders gefährdet würden und diese Kinder organisatorisch/räumlich konsequent von allen anderen zu separieren. Kinder, die mit 2MRGN besiedelt sind und in der Kinderarztpraxis vorgestellt werden, dürfen sich unter diesen Voraussetzungen im allgemeinen Wartezimmer aufhalten. Bei einer bekannten Besiedlung mit 3MRGN oder 4MRGN sollte das Kind sich nicht im gemeinsamen Wartebereich der Kinderarztpraxis aufhalten, sondern in eines der Behandlungszimmer gebracht werden und dort auf die Untersuchung durch den Kinderarzt warten.

Des Weiteren wird empfohlen, bei ärztlichem, pflegerischem, therapeutischem und sonstigem engen medizinischen Kontakt zu Kindern, die mit 3MRGN oder 4MRGN kolonisiert sind, Einmalhandschuhe, einen Schutzkittel und einen Mund-Nasen-Schutz

¹⁷ MRGN unterscheiden sich in Bezug auf ihre Übertragungswege und die Empfindlichkeit gegenüber Desinfektionsmitteln (Hände, Gegenstände, Flächen) nicht von gramnegativen Erregern der gleichen Spezies ohne spezielle Resistenzen und Multiresistenzen.

¹⁸ Siehe <http://www.hygiene-tipps-fuer-kids.de>

¹⁹ Auch: der Spezial- oder Notdienstambulanz.

anzulegen und nach dem Kontakt (dem Ablegen der Handschuhe) die Hände zu desinfizieren.

Durch diese Maßnahmen bei engem Kontakt (z. B. körperliche Untersuchung des Kindes, Blutentnahme) soll verhindert werden, dass 3MRGN oder 4MRGN auf die Praxis-/Berufskleidung oder auf die Schleimhäute des medizinischen Personals gelangen und konsekutiv auf Patienten mit hohem Risiko für eine MRGN-Infektion übertragen werden können. Die bei engem Kontakt verwendeten Handschuhe, der Mund-Nasenschutz und der Schutzkittel sind nach dem Kontakt noch im Zimmer zu entsorgen.

Des Weiteren sollen unmittelbar nach der Behandlung alle potenziell kontaminierten Hand- und Hautkontaktflächen im Untersuchungszimmer desinfiziert werden (nach Hygieneplan). Wie im stationären medizinischen Bereich können auch hier die entsprechenden Räumlichkeiten/Untersuchungsliegen etc., nach Trocknung des Desinfektionsmittels wieder genutzt werden.

22. Literatur

- 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.
- 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
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. 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 und 2012. *Epid. Bull.* 2013;42:421–433.
- 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). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2012;55:1311–1354.
- Simon A, Müller A, Kaiser P, Töpfer 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. *Klinische Pädiatrie* 2013;225:93–95.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – Aktualisierung der Definitionen Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2010;53:754–756.
- Strenger V, Feierl G, Resch B, Zarfel G, Grisold A, Masoud-Landgraf L, Dosch V, Riedl R, Zenz W, Müller W, Urlesberger B. Fecal carriage and intrafamilial spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacteriaceae following colonization at the neonatal ICU. *Pediatr Crit Care Med* 2013;14:157–163.
- Strenger V, Gschliesser T, Grisold A, Zarfel G, Feierl G, Masoud L, Hoenigl 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.
- Oren I, Sprecher H, Finkelstein R, Hadad S, Neuberger A, Hussein K, Raz-Pasteur A, Lavi N, Saad E, Henig I, Horowitz N, Avivi I, Benyamini N, Fineman R, Ofra Y, Haddad N, Rowe JM, Zuckerman T. Eradication of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae gastrointestinal colonization with nonabsorbable oral antibiotic treatment: A prospective controlled trial. *Am J Infect Control* 2013;41:1167–1172.
- Tamma PD, Lee CK. Use of colistin in children. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:534–535.
- Simon A, Schmitt-Grohe S, Erdmann U, Vonberg RP, Herr C, Bend J. Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von Patienten mit Cystischer Fibrose (Mukoviszidose) – unter Beteiligung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (Frau Prof. Dr. med. Roswitha Bruns und Herr Prof. Dr. med. Markus A. Rose), der Arbeitsgemeinschaft Mukoviszidose der Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (Herr Prof. Dr. med. Frank-Michael Müller) sowie der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (Herr Dr. med. Ernst Rietschel). mhp Verlag, Wiesbaden 1. Auflage, Homburg 2012.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2010;53:357–388.
- Sax H, Allegranzi B, Uckay I, Larson E, Boyce J, Pittet D. 'My five moments for hand hygiene': a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007;67:9–21.
- Reichardt C, Koniger D, Bunte-Schonberger K, van der Linden P, Monch N, Schwab F, Behnke M, Gastmeier P. Three years of national hand hygiene campaign in Germany: what are the key conclusions for clinical practice? *J Hosp Infect* 2013;83 Suppl 1:S11–16.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut B (2007) Anforderungen der Krankenhaushygiene und des Arbeitsschutzes an die Hygienebekleidung und persönliche Schutzausrüstung. *Epid. Bull.* 2007;1:3–4.
- Laux R, Wirtz S, Huggett S, Ilchmann C. Relevance of parents as source for contamination of neonates with multiresistant Gram-negative pathogens (MRGN). *Z Geburtshilfe Neonatol* 2013;217:61–64.
- Lohr IH, Rettedal S, Natas OB, Naseer U, Oymar K, Sundsfjord A. Long-term faecal carriage in infants and intra-household transmission of CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* following a nosocomial outbreak. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68:1043–8.
- Cohen B, Hyman S, Rosenberg L, Larson E. Frequency of patient contact with health care personnel and visitors: implications for infection prevention. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2012;38:560–565.
- Cohen E, Austin J, Weinstein M, Matlow A, Redelmeier DA. Care of children isolated for infection control: a prospective observational cohort study. *Pediatrics* 2008;122:e411–415.
- Morgan DJ, Diekema DJ, Sepkowitz K, Perencevich EN. Adverse outcomes associated with Contact Precautions: a review of the literature. *Am J Infect Control* 2009;37:85–93
- Hartmann C. How do patients experience isolation due to an infection or colonisation with MRSA? *Pflege Z* 2006;59:suppl 2–8.
- Gasink LB, Singer K, Fishman NO, Holmes WC, Weiner MG, Bilker WB, Lautenbach E. Contact Isolation for Infection Control in Hospitalized Patients: Is Patient Satisfaction Affected? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:275–278.
- Safdar N, Maki DG. Quality of care and satisfaction among patients isolated for infection control. *Jama* 2004;291:420–421; author reply 421–422
- Adler A, Baraniak A, Izdebski R, Fiett J, Salvia A, Samso JV, Lawrence C, Solomon J, Paul M, Lerman Y, Schwartzberg Y, Mordechai E, Rossini A, Fierro J, Lammens C, Malhotra-Kumar S, Goossens H, Hryniewicz W, Brun-Buisson C, Gniadkowski M, Carmeli Y, Team T. A multinational study of colonization with ESBL-producing Enterobacteriaceae in healthcare personal and family members of carrier patients hospitalized in rehabilitation centers. *Clin Microbiol Infect* 2014 in press.
- Heudorf U, Hausemann A, Hofmann H, Otto U, Jäger E. Hygiene und Infektionsprävention in der Kinder- und Jugendarztpraxis – Anforderungen und Beobachtungen. *Monatsschr Kinderheilkd* 2013;161:925–934.