

13 Isolierungsmaßnahmen

H.-M. Just, R. Ziegler

13.1 Allgemeines – 162

13.2 Organisationsvoraussetzungen – 163

13.2.1 Personal – 163

13.2.2 Dokumentation – 164

13.3 Standardhygienemaßnahmen – 164

13.4 Zusatzmaßnahmen – 164

13.4.1 Durch direkten Kontakt übertragene Infektionen – 164

13.4.2 Durch Tröpfchen übertragene Infektionen – 165

13.4.3 Durch Luft übertragene Infektionen – 165

13.5 Erkrankungs- bzw. erregerspezifische Isolierungsanforderungen – 166

13.5.1 Multiresistente Bakterien – 166

13.5.2 Tuberkulose – 172

13.5.3 Weitere epidemiologisch bedeutsame Mikroorganismen – 172

Literatur – 173

Isolierungsmaßnahmen hatten in der Medizin seit jeher zum Ziel, eine Weiterverbreitung von Krankheiten zu verhindern. Je weniger man von Ursache und Verbreitungsweg einer Erkrankung wusste, desto rigorosere waren die ergriffenen Absonderungsmaßnahmen (»Aussätzige«). Erst die Entdeckung der Mikroorganismen als Auslöser infektiöser Erkrankungen eröffnete die Möglichkeit einer genaueren Erforschung auch der Übertragungswege.

Die Kenntnis des infektionsspezifischen Übertragungsweges einer Erkrankung ist aber die entscheidende Voraussetzung zur Festlegung sinnvoller, d. h. effektiver Isolierungsrichtlinien. Die in der Vergangenheit empfohlenen pauschalen Maßnahmen, die diesen Sachverhalt nicht berücksichtigten, resultierten oftmals in erkennbarer Überisolierung, mit der Folge, dass in der täglichen Praxis auch notwendige Isolierungsmaßnahmen eher lax gehandhabt wurden. Die Konsequenzen waren die Zunahme nosokomialer Infektionen und die endemische Ausbreitung multiresistenter Bakterien in Kliniken.

13.1 Allgemeines

In der modernen Medizin werden Isoliermaßnahmen eingesetzt, um einerseits eine Weiterverbreitung von Mikroorganismen auf andere Personen (Patienten wie Personal) zu verhindern (»aktive« Isolierung), andererseits um gefährdete (abwehrgeschwächte) Personen vor infektiösen Mikroorganismen zu schützen (»passive« oder »protektive« Isolierung). Letztere ist als eigene Kategorie in Frage zu stellen, zumal Studien die Wirksamkeit bei immunsupprimierten Patienten nicht sicher belegen konnten.

Aber auch für die »aktive Isolierung« als Summe mehrerer einzelner Maßnahmen erlauben die publizierten Studien nur selten eine Aussage über die Effektivität einer Einzelmaßnahme. Viele dieser Maßnahmen behindern die Patientenversorgung in der täglichen Routine und binden Personal, sind materialaufwendig und somit teuer. Eine unterlassene notwendige Isolierung verschlingt andererseits aber enorme Kosten, wenn es zu einem Ausbruch kommt, Patienten an zusätzlichen Infektionen erkranken und kostenintensiv behandelt werden müssen.

Der Kostendruck mit Einführung der »Diagnosis Related Groups« (DRGs), aber auch die gesetzliche Verpflichtung zur Qualitätssicherung zwingen die Kliniken einerseits, vermeidbare Komplikationen zu verhindern, und andererseits, kostenintensive Maßnahmen nur dann anzuwenden, wenn sie in ihrer Wirksamkeit bewiesen sind. Seit Jahren geben daher amerikanische Guidelines wie auch die neueren Empfehlungen der »Richtlinie für Kranken-

haushygiene und Infektionsprävention« des Robert Koch-Instituts Evidenzkategorien für ihre Empfehlungen zur Infektionsvermeidung an (RKI 2003).

Empfehlungen des Robert Koch-Instituts

Kategorie I: Nachdrückliche Empfehlung

IA: Die Empfehlungen basieren auf gut konzipierten experimentellen oder epidemiologischen Studien.

IB: Die Empfehlungen werden von Experten aufgrund eines Konsensus-Beschlusses der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut als effektiv angesehen und basieren auf gut begründeten Hinweisen für deren Wirksamkeit. Eine Einteilung der entsprechenden Empfehlung in die Kategorie IB kann auch dann erfolgen, wenn wissenschaftliche Studien möglicherweise hierzu noch nicht durchgeführt wurden.

Kategorie II: Eingeschränkte Empfehlung

Die Empfehlungen basieren teils auf hinweisenden klinischen oder epidemiologischen Studien, teils auf nachvollziehbaren theoretischen Begründungen oder Studien, die in einigen, aber nicht allen Krankenhäusern/Situationen umgesetzt werden sollen.

Kategorie III: Keine Empfehlung, ungelöste Frage

Maßnahmen, über deren Wirksamkeit nur unzureichende Hinweise vorliegen oder bislang kein Konsens besteht.

Kategorie IV: Rechtliche Vorgaben

Anforderungen, Maßnahmen und Verfahrensweisen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen, die aufgrund gesetzlicher Bestimmungen, durch autonomes Recht oder Verwaltungsvorschriften zu beachten sind.

Die Effektivität einer Isolierungsmaßnahme hängt ab von Erreger, Übertragungsweg, Infektionslokalisation wie auch den diagnostischen oder therapeutischen Handlungen. Die Ausrichtung früherer Guidelines nach Organsystemen oder Körperflüssigkeiten hat sich als nicht praxisgerecht erwiesen und führte zu Überisolierung und unnötigen Kosten. Deshalb unterscheidet die WHO in ihren im Dezember 2003 veröffentlichten »Practical Guidelines for Infection Control in Health Care Facilities« nur noch zwischen **Standardmaßnahmen** (allgemeinene Basismaßnahmen) und **Zusatzmaßnahmen** (abhängig vom Übertragungsweg).

Die Empfehlungen sind jedoch sehr pauschal gehalten und nicht mit Evidenzkriterien versehen, was für ihre Anwendung in der Praxis infektiologisches Wissen voraussetzt.

- Ausschlaggebend für die Entscheidung, ob und mit welchen Maßnahmen eine Isolierung durchgeführt werden muss, ist die situationsbezogene Risikoanalyse durch einen Krankenhaushygieniker oder Infektiologen unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte.

Die im folgenden wiedergegebenen Anhaltspunkte zur Zusammenstellung sinnvoller Empfehlungen sind mit Evidenzkriterien versehen, sofern sich in der Literatur entsprechende Hinweise finden ließen (Garner 1996; RKI 2003; Saunders Infection Control Reference Service 2001; WHO 2003).

Die derzeit umfassendste Quelle kategorisierter Empfehlungen zum Thema Isolierung stellt die noch als Entwurf vorliegende Neufassung der HICPAC-Guidelines dar (Siegel et al. 2004).

HICPAC/CDC-Empfehlungen

Kategorie IA: Nachdrücklich empfohlen und stark untermauert durch gut konzipierte experimentelle, klinische oder epidemiologische Studien.

Kategorie IB: Nachdrücklich empfohlen und untermauert durch einige experimentelle, klinische oder epidemiologische Studien und eine starke theoretische Grundlage.

Kategorie IC: Gefordert, weil von Bundes- und/oder staatlichen Vorschriften vorgeschrieben oder Standard.

Kategorie II: Vorgeschlagen und unterstützt durch hinweisende klinische oder epidemiologische Studien oder theoretische Überlegungen.

Keine Empfehlung: Ungelöste Thematik. Ungenügende Beweise oder keine übereinstimmende Meinung bezüglich der Wirksamkeit.

13.2 Organisationsvoraussetzungen

Für die im Folgenden genannten Maßnahmen muss seitens der medizinischen Einrichtung sichergestellt werden, dass die erforderlichen Voraussetzungen gegeben sind.

13.2.1 Personal

Die Mitarbeiter müssen nicht nur in den wichtigsten Aspekten der Infektionsvermeidung ausgebildet sein, sondern in Abhängigkeit des zu erwartenden Infektionsrisikos der Patienten auch in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Die SENIC-Studie (Haley et al. 1985) hat gezeigt, dass als personelle Voraussetzung für eine kosteneffiziente Infektionsvermeidung neben einem entsprechend ausgebildeten Arzt eine Hygienefachkraft pro 250 Betten erforderlich und kosteneffizient ist. Während entsprechend dieser Erkenntnis in der alten Fassung der RKI-Empfehlung noch eine Hygienefachkraft pro 300 Betten als Voraussetzung genannt wurde, ist diese Feststellung in der Neufassung der Richtlinie leider (aus politischen Gründen) nicht mehr enthalten. Es ist nur schwer nachvollziehbar, dass man einerseits zwar Handlungsempfehlungen für eine Infektionsprävention niederschreibt, bei der wichtigsten Vo-

raussetzung aber, der Vorhaltung des dafür notwendigen Personals, auf die Zuständigkeit anderer Stellen, hier der Länder, verweist. Die derzeit noch im Entwurf vorliegende Neufassung der HICPAC-Guidelines zu Isolierungsmaßnahmen (Siegel et al. 2004) ist hier konsequenter und fordert wenigstens eine Hygienefachkraft pro 250 Akutbetten – und zwar als Kategorie IB! Besonderer Wert wird darauf gelegt, dass die Vermeidung einer Infektionsübertragung ein besonderer Schwerpunkt der Aufgaben dieses Personals sein muss (ebenfalls Kategorie IB).

13.2.2 Dokumentation

Ein weiteres, in der SENIC-Studie ebenfalls als wichtig erkanntes Mittel zur Vermeidung von Infektionsübertragungen ist der regelmäßige Bericht über erfolgte Infektionen bzw. Übertragungen. Ein Vorläufer dieser inzwischen als Surveillance etablierten Methode (s. unten) ist die in vielen Kliniken seit Jahren übliche »Keim- und Resistenzstatistik«. Derartige Berichte sind Bestandteil eines effektiven Infektionsmanagements und werden ebenfalls in die Kategorie IB eingestuft (Siegel et al. 2004).

13.3 Standardhygienemaßnahmen

- Die Standardhygienemaßnahmen sollen in allen medizinischen Einrichtungen bei allen Handlungen am oder für den Patienten eingehalten werden (Beachtung von Infektionsdiagnose, -status und Übertragungsweg) (► Kap. 24):
 - Händehygiene (Händedesinfektion, Händewaschen);
 - persönliche Schutzausrüstung (Handschuhe, Kittel, Mund-Nasen-Schutz, Gesichtsschutz);
 - sonstige Maßnahmen (z. B. Materialien zur Patientenpflege, Handhabung von Bettwäsche oder Geschirr, Kontrolle der Umgebungskontamination).

Die CDC-Standardempfehlungen umfassen eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen im Umgang mit allen Patienten. Dabei wird betont, dass es die Aufgabe des Hygieneverantwortlichen eines Krankenhauses oder einer Praxis ist festzulegen, welche Maßnahmen an welchen Arbeitsplätzen bzw. bei welchen (Verdachts-)Diagnosen erforderlich sind. Die individuelle Situation wird also in den Mittelpunkt der Entscheidung gerückt und der erforderliche Aufwand und die damit verbundenen Kosten mit der Erfolgswahrscheinlichkeit und dem Ausmaß der zu erwartenden Effektivität verglichen. Ein solches Vorgehen entspricht auch den Anforderungen des Infektionsschutzgesetzes (IfSG), das in § 36 Abs. 1 die Erstellung eines Hygieneplans fordert, der nicht vergleichbar ist mit den früher üblichen abteilungsspezifischen »Hygieneplänen« (► Kap. 1). In den Erläuterungen werden explizit die einzelnen Schritte zur sachgerechten Erstellung dargestellt, wobei als erster Schritt die Analyse der Infektionsgefahren und als zweiter Schritt die

Bewertung der Risiken genannt sind. Erst danach können sinnvoll Maßnahmen zur Risikominimierung ergriffen werden (Bales u. Baumann 2001). Als wichtiger erster Schritt hin zu einer situationsgerechten Risikoanalyse hat sich die Durchführung einer Infektionssurveillance erwiesen, wie sie im § 23 IfSG gefordert wird. Die in Deutschland mittlerweile etablierte KISS-Methode liefert einerseits standardisierte Erfassungen und ermöglicht so jeder teilnehmenden Einheit neben der Bestimmung der eigenen Ausgangssituation auch eine fortlaufende Effizienzbeurteilung der ergriffenen Maßnahmen durch Abgleich der eigenen Daten mit den Vergleichsdaten des nationalen Referenzpools (Gastmeier 2004; ► Kap. 11).

Die erkrankungsspezifischen Isolierungsanforderungen, basierend auf dem Übertragungsweg, den erregerspezifischen Virulenzunterschieden und des Patientenkollektivs, ermöglichen eine individuelle Regelung mit dem erklärten Ziel, nicht den Patienten, sondern den Erreger zu isolieren. Damit werden die Belastungen für Patient und Personal sowie auch die Kosten gesenkt. Allerdings erfordert dieses Vorgehen eingehende infektiologische Kenntnisse, weshalb entsprechend ausgebildete Mitarbeiter und regelmäßige Schulungen die entscheidende Voraussetzung für ein funktionierendes Isolationsmanagement sind. Die Kosteneffizienz eines solchen Vorgehens wurde in der bislang umfassendsten Studie dieser Art, der SENIC-Studie (Haley et al. 1985), nachgewiesen und widerlegt eindrucksvoll die derzeit häufig gehörte Auffassung von Verwaltungsvorständen einzelner Kliniken bzw. von Unternehmensberatern, bei erforderlichen Sparmaßnahmen zuerst Hygienemitarbeiter einzusparen.

13.4 Zusatzmaßnahmen

13.4.1 Durch direkten Kontakt übertragene Infektionen

Sie betreffen vornehmlich die Übertragung von antibiotikaresistenten Mikroorganismen (Kolonisation oder Infektion) sowie Infektionen des Darms und der Haut bzw. Schleimhaut. Es werden hier folgende Zusatzmaßnahmen empfohlen (CDC-Kategorie IB):

- Isolierzimmer (Einzel- oder Kohortenzimmer); wenn nicht möglich, Unterbringung je nach Erreger und Infektionslokalisation nach Rücksprache mit zuständigem Krankenhaushygieniker.
- Vor Verlassen des Raumes Händedesinfektion.
- Handschuhe und Schutzkittel sind erforderlich, wenn direkter Kontakt mit Patienten oder Patientenmaterial nicht auszuschließen ist; beides ist vor Verlassen des Zimmers abzulegen.
- Bei notwendigem Patiententransport außerhalb des Zimmers sind Kontaminationen der Umgebung und anderer Personen vermeiden.

13.4 · Zusatzmaßnahmen

- Zur Patientenbetreuung sind Einwegmaterialien zu verwenden; anderenfalls ist eine desinfizierende Aufbereitung der Materialien vor Verwendung bei anderen Patienten außerhalb der Kohorte erforderlich.

Bei besonderen Mikroorganismen sind zusätzliche Empfehlungen zu beachten.

Die Tatsache, dass sämtliche Empfehlungen in die Kategorie IB eingestuft sind, verdeutlicht, dass Studien, welche die Effizienz einer Einzelmaßnahme sicher beweisen, nicht vorliegen. Dies ermöglicht einerseits eine situationsabhängige flexible Handhabung bei diesen Patienten, angepasst an fach- oder klinikspezifische Gegebenheiten. Andererseits ist aber eine verantwortungsvolle Festlegung der Maßnahmen durch Fachpersonal und insbesondere die notwendige Schulung und Disziplin des betroffenen Personals, aber auch der Patienten erforderlich, um die konsequente Beachtung der aufgestellten Regeln zu gewährleisten. Die Maßnahmen sollten schriftlich festgelegt und die Kenntnisnahme durch die Betroffenen in gleicher Weise dokumentiert werden (»Isolierungsprotokoll«). So können überzogene Maßnahmen vermieden werden, die eine adäquate Versorgung des Patienten erschweren.

13.4.2 Durch Tröpfchen übertragene Infektionen

Bei diesem Infektionstyp werden respiratorische Tröpfchen $>5\text{--}10\ \mu\text{m}$ für eine Übertragung verantwortlich gemacht, wobei ein näherer Abstand der Kontaktperson (bis max. 1,5 m) und ein zeitgleiches Freisetzen (ggf. größerer Erregermengen) durch Husten, Schnäuzen oder Sprechen Voraussetzung sind. Auf diesem Weg werden bestimmte Formen von Meningitiden und Pneumonien wie auch

Keuchhusten, Diphtherie, Influenza B und Mumps übertragen. Für solche Infektionen sollten folgende Zusatzmaßnahmen ergriffen werden (CDC-Kategorie IB):

- Isolierzimmer (Einzel- oder Kohortenzimmer; Türe kann geöffnet bleiben); wenn beides nicht möglich ist, muss mindestens 1 m Abstand zum nächsten Bett oder Besucher eingehalten werden.
- Mund-Nasen-Schutz bei Aufenthalt $<1\text{--}1,5\ \text{m}$ zum Patienten.
- Bei unvermeidlichem Transport außerhalb des Zimmers sollte man dem Patienten (wenn möglich) einen chirurgischen Mundschutz (in FFP1-Qualität) anlegen. Vor Verlassen des Raumes sind die Hände zu desinfizieren.

13.4.3 Durch Luft übertragene Infektionen

Hierbei ist davon auszugehen, dass Tröpfchen einer Größe $<5\ \mu\text{m}$ über eine längere Zeit in der Luft schweben (Tröpfchenkerne) und so von anderen Personen zeitverzögert eingeatmet werden können: aktive Lungentuberkulose, Masern, Windpocken, Lungenpest, hämorrhagisches Fieber (■ Tab. 13.1). Da die Übertragung von Windpocken schneller und mit einer sehr viel höheren Erkrankungswahrscheinlichkeit sensibler Personen erfolgt als beispielsweise die Tuberkulose, müssen andere Faktoren (Infektionsdosis, Virulenz, Immunstatus der Kontaktpersonen) bei der Festlegung von Präventivmaßnahmen mit Berücksichtigung finden.

Für durch Luft übertragene Infektionen werden folgende Zusatzmaßnahmen empfohlen (CDC-Kategorie IB):

- Isolierzimmer (Einzel- oder Kohortenzimmer, Türen geschlossen halten), RLT-Anlage mit Unterdruck.
- Mit der Versorgung sind bevorzugt immune Mitarbeiter zu betrauen.

■ Tab. 13.1. Virale hämorrhagische Fieber. (Nach Heymann 2004)

Typ	Mensch zu Mensch	Erregerhaltiges Material	Einzelzimmer	RLT-Anlage (Unterdruck)	Mund-Nasen-Schutz	Umgebungsdesinfektion	Kontaktpersonen
Lassa-Fieber	Während febriler Phase	Respirationssekret, Urin, Sexualkontakt	Ja	Wünschenswert	Ja	Mittel gem. RKI-Liste	Beobachtung 2-mal tgl. über 3 Wochen
Hantavirusinfektion	?		Nein	Nein	Nein	Nein	
Bunyavirusinfektion	Nein	Blut; Körperflüssigkeiten	Nein	Nein	Nein	Nein	
Ebola-Fieber	Über infektiöses Material	Respirationssekret, Urin, Sexualkontakt	Ja	Wünschenswert	Ja	Mittel gem. RKI-Liste	Strikte Beobachtung
Marburg-Fieber	Über infektiöses Material	Respirationssekret, Urin, Sexualkontakt	Ja	Wünschenswert	Ja	Mittel gem. RKI-Liste	Strikte Beobachtung
Denguefieber	Nein	Blut	Nein	Nein	Nein	Nein	
Gelbfieber	Nein	Blut; Körperflüssigkeiten	Nein	Nein	Nein	Nein	

- Partikelfiltrierende Maske: FFP2 bzw. Mund-Nasenschutz (situationsabhängig, nicht immune Kontaktperson oder Patient).
- Bei unvermeidlichem Transport außerhalb des Zimmers ist dem Patienten (wenn möglich) ein chirurgischer Mundschutz anzulegen.
- Vor Verlassen des Raumes Händedesinfektion.

Bei speziellen Infektionen sind zusätzliche Empfehlungen zu beachten (► auch ■ Tab. 13.2)

13.5 Erkrankungs- bzw. erregerspezifische Isolierungsanforderungen

■ Tab. 13.2 gibt eine Übersicht über die in Betracht zu ziehenden Maßnahmen bei verschiedenen Erkrankungen bzw. Erregern. Da der Umgang mit Tuberkulosepatienten wie auch Patienten mit MRSA gegenwärtig viele Diskussionen auslöst und durch die zu erwartende weitere Zunahme von Antibiotikaresistenzen (inkl. Tuberkuloseerregern) auch in Zukunft ein herausragendes Thema bleiben wird (D'Agata 2004), soll auf beides näher eingegangen werden. Besonderheiten bei epidemiologisch wichtigen hochkontagiösen Infektionserkrankungen (z. B. virusbedingtes hämorrhagisches Fieber, VHF) werden ebenfalls angesprochen.

13.5.1 Multiresistente Bakterien

Hierbei handelt es sich nicht nur um MRSA (► Kap. 14). Jedoch haben Krankenhäuser und zunehmend auch andere Institutionen wie Alten- und Pflegeheime besonders große Probleme im Umgang mit Personen, die mit MRSA besiedelt bzw. infiziert sind. Hier zeigen sich erhebliche Unsicherheiten bei der Frage ob und wenn ja wie eine Isolierung erfolgen soll. Einzelzimmerunterbringung, gesperrte Betten in Mehrbettzimmern sowie Kohortenisolierungen sind aufgrund zusätzlichen Personalaufwands und nicht belegbarer Betten aufwendig und kostenintensiv und bedürfen somit einer überzeugenden Argumentation. Isolierte Patienten werden nicht nur seltener, sondern auch medizinisch schlechter betreut (Stelfox et al. 2003). Zudem sind vermeidbare Komplikationen häufiger, was in letzter Konsequenz nicht nur zu einer deutlichen Unzufriedenheit der Patienten führt, sondern auch zu einem erhöhten Versorgungsaufwand. Widersprüchliche Ergebnisse zeigen Untersuchungen zur Effizienz von räumlicher Isolierung in Einzel- oder Kohortenzimmern. Ein systematisches Review von 46 publizierten Studien zeigte, dass immer mehrere Maßnahmen gemeinsam angewendet wurden und somit der Anteil einer Einzelmaßnahme wie der kostenintensiven Isolierung nicht klar zu belegen ist (Cooper et al. 2004).

Gleiches gilt im Prinzip auch für die Umfrage unter deutschen Teilnehmern der KISS-Erfassung auf Intensivstationen, die einen protektiven Effekt der Isolierung bei MRSA aufzeigte (Gastmeier et al. 2004). Deshalb ist gerade bei der Frage, ob eine räumliche Isolierung vertretbar oder gar notwendig ist, eine detaillierte Risikobeurteilung des individuellen Falls erforderlich.

Medizinische Einrichtungen der Akutversorgung (Krankenhäuser und Einrichtungen für ambulantes Operieren) haben die Aufgabe akuter Diagnostik und Therapie, beides häufig mittels invasiver Verfahren, welche die physiologischen Abwehrbarrieren des Menschen umgehen oder durchdringen. Solche Verfahren gehen naturgemäß mit einem erhöhten Infektionsrisiko einher (häufigste Erreger sind Staphylokokken) und erfordern deshalb besondere Vorkehrungen zu Vermeidung dadurch bedingter nosokomialer Infektionen.

Die Kommission für Krankenhaushygiene am RKI hat mit ihren 1999 publizierten »Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen« versucht, mehr Sicherheit im Umgang mit diesem Bakterium zu bewirken:

Maßnahmen zur Kontrolle der MRSA-Situation (RKI 1999)

- Frühzeitige Erkennung und Verifizierung von MRSA-Stämmen
- Konsequente (Kohorten-)Isolierung MRSA-kolonisierter/-infizierter Patienten
- Umfassende Information und Schulung des Personals
- Strikte Einhaltung allgemeiner Hygienemaßnahmen
- Eradikation der nasalen MRSA-Besiedlung

Weiter wird ausgeführt: »Die weitestmögliche Vermeidung invasiv-diagnostischer und operativer (insbesondere elektiver) Eingriffe sowie die Minimierung von Verlegungen und Transporten bilden weitere Konsequenzen für den Umgang mit MRSA-Patienten.«

Was gut gemeint war, um eine Ausbreitung von MRSA entgegenzuwirken, hat sich zwischenzeitlich als nur bedingt sinnvoll erwiesen. Die Hoffnungen, die man mit der »konsequenten Isolierung« verbunden hat (wenn sie denn durchgeführt wurde), haben sich nicht erfüllt: MRSA haben weiter zugenommen und breiten sich jetzt auch außerhalb von Krankenhäusern aus (sog. cMRSA). Eine Folge dieser Isolierempfehlung war leider teilweise auch eine emotionale Dramatisierung der Diagnose »MRSA« sowohl innerhalb wie auch außerhalb medizinischer Einrichtungen. Patienten wurden stigmatisiert, von anderen Einrichtungen nicht übernommen, von Altenheimen in die Kliniken zu-

Tab. 13.2. Erkrankungsspezifische Isolierungsanforderungen											
Erkrankung/Erreger	Maßnahmen					Infektiöses Material		Dauer der Schutzmaßnahmen	Sonderbehandlung, wenn erregerkontaminiert		
	Einzelzimmer	Kittel	Handschuhe	Mundschutz			Wäsche		Abfall		
Aids											
immunsupprimiert	Ja, protektiv	Ja	Ja	Ja			Blut und Körperflüssigkeiten	Dauer der Erkrankung	Ja		Ja
nicht immunsupprimiert	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit Blut, Körperflüssigkeiten, Sekreten, Exkreten				Blut und Körperflüssigkeiten	Dauer der Erkrankung			
Brucellose	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Eiter, Blut, Muttermilch	Dauer der Erkrankung	Ja		Ja
Cholera	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Fäzes	Nach 5 negativen Kulturen im Abstand von 48 h	Ja		Ja
Creutzfeld-Jakob-Krankheit	Nein	Nein	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Blut, Liquor, Hirngewebe		Ja		Ja ^a
Diphtherie											
Hautform	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Wundsekret	2 negative Kulturen im Abstand von 24 h nach Ende der Antibiotikatherapie	Ja		Ja Ja
Rachenform	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Respiratorische Sekrete	2 negative Kulturen im Abstand von 24 h nach Ende der Antibiotikatherapie	Ja		Ja
Fleckfieber	Ja	Bei engem Kontakt	Bei engem Kontakt				Blut, befallenes Areal	24 h nach Therapiebeginn			
Enzephalitis											
abakteriell/viral	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Fäzes	7 Tage nach Beginn	Ja		Ja
Haemophilus-influenzae	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Respiratorische Sekrete, Liquor	24 h nach Therapiebeginn			
Meningokokken	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Respiratorische Sekrete, Liquor	24 h nach Therapiebeginn			
Pneumokokken	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Respiratorische Sekrete, Liquor	24 h nach Therapiebeginn			
Epiglottitis Haemophilus influenzae	Ja	Nein	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material				Respiratorische Sekrete	24 h nach Therapiebeginn			

Tab. 13.2. (Fortsetzung)

Erkrankung/Erreger	Maßnahmen				Infektiöses Material	Dauer der Schutzmaßnahmen	Sonderbehandlung, wenn erregerkontaminiert	
	Einzelzimmer	Kittel	Handschuhe	Mundschutz			Wäsche	Abfall
Flöhe	Ja	Bei engem Kontakt	Bei engem Kontakt	Nein		48 h nach Behandlung		
Gasbrand	Nein	Nein	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret, Eiter			
Gastroenteritis								
<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
<i>Clostridium difficile</i>	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material ^c	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
<i>Cryptosporidium</i> speziez	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
Enteritis-Salmonellen	Nein ^a	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
<i>E. coli</i>		Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	Dauer der Erkrankung		
<i>Salmonella typhi/paratyphi</i>	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nein	Fäzes	5 negative Kulturen im Abstand von 48 h	Ja	Ja
<i>Shigella</i> species	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	5 negative Kulturen im Abstand von 48 h	Ja	Ja
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
Adeno-, Coxsackie-, Echo-, Norwalk-Virus	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Ja ^d	Fäzes, evtl. respiratorische Sekrete	Dauer der Erkrankung bzw. 7 Tage nach Beginn		
Rotavirus	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	Dauer der Erkrankung bzw. 7 Tage nach Beginn		
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	3 negative Kulturen im Abstand von 48 h		
Hepatitis A, E (infektiös)	Nein ^b	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material ^c	Nein	Fäzes	7 Tage nach Beginn des Ikterus		
Hepatitis B, C, D, F (infektiös)	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Blut, Sekrete	bis HBs-Ag negativ (Hepatitis B) bzw. Erkrankungsdauer		

Tab. 13.2. (Fortsetzung)

Erkrankung/Erreger	Maßnahmen				Infektiöses Material	Dauer der Schutzmaßnahmen	Sonderbehandlung, wenn erregerkontaminiert	
	Einzelzimmer	Kittel	Handschuhe	Mundschutz			Wäsche	Abfall
Meningokokken	Ja	Nein	Nein	Ja, bei engem Kontakt	Respiratorische Sekrete	24 h nach Therapiebeginn		
Mononukleose (infektiös)	Nein	Nein	Nein	Nein	Respiratorische Sekrete			
Multiresistente Erreger (z. B. MRSA)	Wenn möglich ^e	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nur bei infektiösen Aerosolen	Abhängig von Lokalisation	Bis 3 Kulturen nach Absetzen der Antibiotikatherapie negativ sind		
Mumps (Parotitis infectiosa)	Ja	Nein	Nein	Bei engem Kontakt	Respiratorische Sekrete	9 Tage nach Beginn		
Pertussis (Keuchhusten)	Ja	Nein	Nein	Bei engem Kontakt	Respiratorische Sekrete	7 Tage nach Therapiebeginn		
Pocken	Ja, spezielle Ventilation erforderlich ^a	Ja	Ja	Ja	Respiratorische Sekrete, Wundsekrete	Dauer der Erkrankung	Ja	Ja
Poliomyelitis	Nein ^{b,f}	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes	7 Tage nach Beginn	Ja	Ja
Röteln	Ja ^f	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Respiratorische Sekrete, Urin	7 Tage nach Beginn des Exantheams		
SARS	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Gefahr der Kontamination	Ja	Respiratorische Sekrete	Dauer der Erkrankung	Ja	Ja
Scharlach	Nein ^b	Nein	Nein	Nein	Respiratorische Sekrete	24 h nach Therapiebeginn		
Staphylokokkeninfektionen (<i>S. aureus</i>)								
Haut, ausgedehnt	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret, Eiter	Dauer der Erkrankung		
Haut, gering	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret, Eiter	Dauer der Erkrankung		

Streptokokkeninfektionen (Gruppe A)	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Ja, bei engem Kontakt	Respiratorische Sekrete	24 h nach Therapiebeginn		
andere	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret, Eiter, respiratorische Sekrete	24 h nach Therapiebeginn		
Syphilis	Nein	Nein	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Läsionssekrete, Blut	24 h nach Therapiebeginn		
Tuberkulose								
aktive Atemwegs-TBC (auch bei dringendem Verdacht)	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nein	Ja	Respiratorische Sekrete	3 Wochen nach Therapiebeginn, abhängig von Mikrobiologie	Ja	Ja
andere, sezernierend	Nein	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret, Eiter	Dauer der Sekretion	Ja ^a	Ja ^a
Typhus/Paratyphus	Ja	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Fäzes, Urin, Galle	5 negative Kulturen im Abstand von 48 h	Ja	Ja
Varizellen								
Windpocken	Ja ^f	Ja	Ja	Ja	Respiratorische Sekrete, Wundsekret	Abfallen der Krusten	Ja	Ja, in Risikobereichen
Zoster	Nein ^f	Nur bei Gefahr der Kontamination	Nur bei Kontakt mit infektiösem Material	Nein	Wundsekret	Abfallen der Krusten	Ja	Ja, in Risikobereichen
Zytomegalie	Nein	Nein	Nein	Nein	Urin, Sekrete, Muttermilch			

^a Nach Rücksprache mit der Klinikhygiene.

^b Bei unzureichender persönlicher Hygiene und/oder unzuverlässigen Patienten (z. B. Kindern) kann die Unterbringung im Einzelzimmer erforderlich sein.

^c Alkohol zur Händedesinfektion nicht ausreichend wirksam, deshalb Schutzhandschuhe bei Patientenkontakt.

^d Bei respiratorischer Symptomatik und /oder Tätigkeiten mit Aerosolbildung (z. B. Absaugen).

^e Bei gehäuftem Auftreten ist eine Kohortisolierung möglich.

^f Nur Personen mit Immunität (Impfung oder durchgemachte Erkrankung) sollen das Zimmer betreten.

rückgeschickt, Angehörige ängstigten sich um ihre Gesundheit und die ihrer Kinder – MRSA drohte zur »Pest« des 21. Jahrhunderts hochstilisiert zu werden. Hinzu kam, dass die nicht belegte Empfehlung der »weitestmöglichen Vermeidung invasiv-diagnostischer und operativer (insbesondere elektiver) Eingriffe« eine medizinische Schlechterstellung dieser Patienten bedeutet, für die es keine medizinische Rechtfertigung gibt. In Einzelfällen konnten Kliniken zeigen, dass auch ohne strikte Befolgung dieser Empfehlung eine Beherrschung einer endemischen MRSA-Situation durchaus möglich war (Ziegler et al 2004).

Eine Notwendigkeit, die genannte Empfehlung den wissenschaftlichen Erkenntnissen anzupassen, ergibt sich auch aus der Tatsache, dass wir es in Zukunft nicht mehr nur mit MRSA, sondern mit einer Vielzahl anderer, nicht weniger problematischer Resistenzentwicklungen (ESBL-Bildner) zu tun haben werden (D'Agata 2004). Es ist unklar, inwieweit Kliniken so viele Einzelzimmer überhaupt vorhalten können. Vielmehr erscheint es primär dringend geboten, verbindliche Richtlinien für den Einsatz von Antibiotika vorzugeben, statt Maßnahmen für den Umgang mit multi-resistenten Keimen festzulegen.

► Der kausale Zusammenhang zwischen falscher Antibiotikaaanwendung und zunehmender bakterieller Resistenzentwicklung gilt als gesichert. Nationale wie internationale Empfehlungen geben Hilfestellung zur Erarbeitung einrichtungsspezifischer Leitlinien, und das deutsche SARI-Projekt (Meyer et al. 2004) ist der Beginn einer Datenbasis für eine resistenzpräventive Antibiotikasurveillance (Shlaes et al. 1997). Deshalb ist eine enge Kooperation mit dem mikrobiologischen Labor für die Vermeidung von Übertragungen von entscheidender Bedeutung (Boyce et al. 2004).

13.5.2 Tuberkulose

Eine Isolierung von Patienten mit der Diagnose »Tuberkulose« ist dann gerechtfertigt, wenn eine kontinuierliche Gefahr einer Übertragung auf andere Personen besteht (► Kap. 15). Dies gilt streng genommen nur für die Lungentuberkulose, solange infektiöse Erreger beim Husten freigesetzt werden. Erkrankungen anderer Organsysteme (z. B. Niere, Darm, Haut) können zwar auch zu einer Freisetzung von Erregern führen; hier hängt es aber entscheidend davon ab, ob diese kontrolliert erfolgt (beim Verbinden von Fisteln, Wunden etc.) oder unkontrolliert (inkontinente, verwirrte, nicht kooperative Patienten). Nur bei Letzteren erscheint eine Einzelzimmerisolierung mit eigener Nasszelle zwingend. Die derzeit gültigen CDC-Empfehlungen empfehlen bei Einzelzimmerisolierung zusätzlich eine Klimatisierung des Raumes mit Unterdruck und mindestens 6fachem Luftwechsel pro Stunde, allerdings ohne Evidenzangabe. Diese weitreichende und kostenintensive Empfehlung erscheint derzeit nicht hinrei-

chend durch Studien belegt. Davon abweichende Verfahrenswesen (konsequente Isolierung innerhalb des Patientenzimmers, jedoch mit der Möglichkeit der Fensterlüftung und des Spazierengehens im Freien; FFP2-Maske für Personal, chirurgischer Mundschutz für den Patienten) haben sich in vielen Kliniken bewährt, ohne dass es zu nachweisbaren Infektionsübertragungen gekommen wäre (siehe hierzu auch die Empfehlungen zur Anwendung von Atemschutzmasken bei Tuberkulose; DZK 2004). Für größere Zentren sollten begrenzt Zimmer mit negativem Druck vorgesehen werden.

Anders verhält es sich allerdings beim Nachweis multi-resistenter Erregerstämme. In solchen Fällen muss gemeinsam mit dem zuständigen Gesundheitsamt im Einzelfall entschieden werden, welche Präventivmaßnahmen erforderlich sind, um einer Ausbreitung vorzubeugen.

13.5.3 Weitere epidemiologisch bedeutsame Mikroorganismen

Nicht nur veränderte Antibiotikaresistenzen, sondern mehr noch veränderte Virulenzeigenschaften (SARS, »Vogelgrippe«) und nach dem »11. September« auch die Wahrscheinlichkeit terroristischer Anschläge (► Kap. 46) erfordern Überlegungen zum rationalen Umgang mit Personen, die mit solchen Mikroorganismen kontaminiert oder infiziert sind bzw. sein könnten.

»**Hochpathogene Erreger**«: Die Erfahrungen mit SARS haben gezeigt, dass es sinnvoll ist, bei Anzeichen einer unbekannteren, vor allem aber einer möglicherweise neuartigen infektiösen Erkrankung umfassende Isolierungsmaßnahmen so lange strikt einzuhalten, bis diagnostische Ergebnisse eine Risikoeinstufung ermöglichen. Das RKI stellt hierzu auf seiner Homepage entsprechende Informationen zum Download bereit, die von einem Expertenteam den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen angepasst werden (<http://www.rki.de>). In solchen Verdachtsfällen ist eine Meldung an die zuständige Gesundheitsbehörde gesetzlich vorgeschrieben, die entsprechende Maßnahmen koordiniert und veranlasst.

Handelt es sich um »**lebensbedrohliche importierte Erkrankungen**« mit Erregern der Kategorie 4 nach BiostoffVO (meist Erreger des viralen hämorrhagischen Fiebers, VHF), dann sind die entsprechenden nationalen Regelungen zu beachten, die auch Vorgaben zur Isolierung enthalten. Diagnostik wie auch stationäre Behandlung sollten den ausgewiesenen Kompetenzzentren überlassen werden (http://www.rki.de/cIn_011/nn_226928/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Seuchenalarm/alarm,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/alarm).

In unklaren Verdachtsfällen müssen immer die unter ► 13.4 genannten drei wichtigsten Übertragungswege bei einer Isolierung berücksichtigt werden: 1. über die Luft (aerogen), 2. über Tröpfchen, 3. über direkten Kontakt

(Edmont et al. 2005). Nach schnellstmöglicher klinischer und mikrobiologischer Abklärung sollten die getroffenen Maßnahmen angepasst werden. Diese sind aber auch bei gleichlautender klinischer Diagnose (z. B. »virales hämorrhagisches Fieber«) je nach Erreger unterschiedlich.

Stelfox HT, Bates DW, Redelmeier DA (2003) Safety of patients isolated for infection control. *JAMA* 290: 1899–1905
 WHO (2003) Practical guidelines for infection control in health care facilities
 Ziegler R, Geis A, Just HM (2004) Konsequente Hygiene zahlt sich aus: Zehn Jahre MRSA-Erfahrung an einem Großklinikum. *Kliniker* 33: 25–28

Literatur

Bales S, Baumann HG, Schnitzler N (2001) Infektionsschutz, Kommentar und Sammlung. Kohlhammer, Stuttgart
 Boyce JM, Havill NL, Kohan C, Dumigan DG, Ligi CE (2004) Do infection control measures work for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*? *Infect Control Hosp Epidemiol* 25: 395–401
 Cooper BS, Stone SP, Kibbler CC, Cookson BD, Roberts JA, Medley GF, Duckworth G, Lai R, Ebrahim S (2004) Isolation measures in the hospital management of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): systematic review of the literature. *BMJ* 329: 533–538
 D'Agata EM (2004) Rapidly rising prevalence of nosocomial multi-resistant, gram-negative bacilli: a 9-year surveillance study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25: 842–846
 DZK (2004) Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose. Empfehlungen zur Anwendung von Atemschutzmasken bei Tuberkulose. *Pneumologie* 58: 92–102
 Edmont MB, Wenzel RP (2005) Isolation. In: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE (eds) *Principles and practice of infectious diseases*, 6th edn. Elsevier, Amsterdam
 Garner JS; HICPAC (1996) Guidelines for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17: 53–80
 Gastmeier P (2004) Nosocomial infection surveillance and control policies. *Curr Opin Infect Dis* 17: 295–301
 Gastmeier P, Schwab F, Geffers C, Rüden H (2004) To isolate or not to isolate? Analysis of data from the German Nosocomial Infection Surveillance System regarding the placement of patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in private rooms in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25: 109–113
 Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM (1985) The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 121: 182–205
 Heymann, DL (ed) 2004 Control of communicable diseases manual, 18th edn. American Public Health Association
 Meyer E, Schroeren-Boersch B, Schwab F, Jonas D, Rüden H, Gastmeier P, Daschner F (2004) Qualitätssicherung in der Intensivmedizin. SARI-Surveillance der Antibiotikaaanwendung und bakterieller Resistenzentwicklung auf Intensivstationen. *Anästhesist* 53: 427–433
 RKI (1999) Robert Koch-Institut: Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus-aureus*-(MRSA-)Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. *Bundesgesundheitsbl* 42: 954–958
 RKI (2003) Robert Koch-Institut: Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Urban & Fischer, München
 Saunders Infection Control Reference Service (2001) *The Experts' Guide to the Guidelines*. Saunders, Philadelphia
 Shlaes DM, Gerding DN, John JF Jr et al. (1997) Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance. Guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Clin Infect Dis* 25: 584–599
 Siegel J et al. 2004 Draft guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. <http://www.premierinc.com/all/safety/resources/guidelines/downloads/2004-draft-iso-guideline.pdf>