Seltene Infektionen und Hygiene auf der Intensivstation

Uwe Devrient, Wolfram Wilhelm

28.1 Standardhygiene und Vorsichtsmaßnahmen – 408

28.2 Hygienemaßnahmen nach Infektionskategorien – 409
28.2.1 Infektionskategorie A – 409
28.2.2 Infektionskategorie B – 409
28.2.3 Infektionskategorie C-I – 409
28.2.4 Infektionskategorie C-II – 410
28.2.5 Infektionskategorie D – 411

28.3 Nadelstichverletzung – 411

28.4 Methicillinresistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) – 411

28.5 Vancomycinresistente Enterokokken (VRE) – 413

28.6 ESBL und MRGN – 413
28.6.1 »Extended spectrum« β-Laktamasen – 413
28.6.2 Multiresistente gramnegative Stäbchen – 413

28.7 Noroviren – 414

28.8 Clostridium-difficile-assoziierte Erkrankungen (CDAD) – 415

28.9 Enterohämorrhagische E. coli (EHEC) – 416

28.10 Ausbruchmanagement – 418

28.11 Meldepflichten – 418

Literatur – 420

Internetlinks – 420

W. Wilhelm (Hrsg.), *Praxis der Intensivmedizin*, DOI 10.1007/978-3-642-34433-6_28,
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Fallbeispiel Teil 1

Ein Patient wird seit 2 Wochen auf der Intensivstation aufgrund einer infektexazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung beatmet. Der Verlauf wurde durch eine nosokomiale Pneumonie kompliziert. Bei der Morgenvisite wird berichtet, dass der Patient innerhalb der letzten 2 h 4-mal massiv wässrig abgeführt hat. Die Temperatur beträgt 38,7°C, die Leukozyten 16.000/µl. Der Intensivarzt und seine Oberärztin besprechen die möglichen Ursachen und überlegen, ob spezielle Hygienemaßnahmen erforderlich sind.

28.1 Standardhygiene und Vorsichtsmaßnahmen

Auch wenn auf der Intensivstation die Erhaltung vitaler Funktionen gegenüber der Ausschaltung von Infektionsgefahren Priorität hat, müssen die Grundregeln der Hygiene immer beachtet werden. Seltene Ausnahmen sind zu dokumentieren und dem übernehmenden Personal mitzuteilen. Für das Personal der Intensivstation soll eine Schulung und regelmäßige Nachschulung in Grundfragen der Infektionsprophylaxe durchgeführt werden. Eine wesentliche Bedeutung haben die sog. Standardhygiene und die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen. Hierunter werden alle Maßnahmen der Infektionskontrolle zusammengefasst, die im Umgang mit Patienten berücksichtigt werden sollen (unabhängig davon, ob eine Infektion bekannt ist oder nicht) und die gleichzeitig auch bei den meisten Infektionen einen ausreichenden Schutz bieten.

Dispositionsprophylaxe

Alle Möglichkeiten der aktiven Immunisierung (Impfung) sollen ausgeschöpft werden, um prinzipiell vermeidbare Infektionsrisiken auszuschalten.

Persönliche Arbeitshygiene

Hierzu gehören folgende Maßnahmen:

- regelmäßiger Wechsel der Dienstkleidung oder Bereichskleidung sowie einen Wechsel nach jeder Kontamination, erkennbar als sichtbare Verunreinigung,
- Verwendung und regelmäßiger Wechsel von unsterilen Einmalhandschuhen,
- Verwendung von Einmalartikeln,
- nach Gebrauch Desinfektion der Standardgeräte Stethoskop, Staubinde und Blutdruckmanschette sowie
- regelmäßige hygienische Händedesinfektion mit VAH-gelisteten[1] Händedesinfektionsmitteln. Diese sind bakterizid und meist begrenzt viruzid.

1 VAH = Verbund für angewandte Hygiene e.V.

Praxistipp

Etwa 3–5 ml alkoholisches Händedesinfektionsmittel in die trockenen Hände einreiben und dabei Innen- und Außenflächen, aber auch Handgelenke, Fingerspitzen und den Bereich zwischen Zeigefinger und Daumen benetzen. Sichtbar kontaminierte Stellen werden vor der eigentlichen Händedesinfektion mit einem mit Desinfektionsmittel getränkten Tuch gereinigt.

Hygienische Händedesinfektion

Sie erfolgt vor und nach jedem direkten Patientenkontakt!

- Vor Manipulation an einem invasivem Medizinprodukt unabhängig vom Gebrauch von Handschuhen
- Beim Wechsel zwischen kontaminierten und sauberen Körperstellen während der Patientenversorgung
- Nach Kontakt mit Körperflüssigkeiten und Exkreten, Schleimhäuten, nichtintakter Haut oder Wundverbänden
- Vor Anlegen und nach Ablegen von Einmalhandschuhen
- Nach Kontakt mit Oberflächen und medizinischen Geräten in unmittelbarer Umgebung des Patienten
- Nach hygienischer Aufbereitung von Material

Für **Besucher** der Intensivstation gilt: Die hygienische Händedesinfektion erfolgt beim Betreten und beim Verlassen des Patientenzimmers.

Außerdem gelten folgende Hygieneregeln auf der Intensivstation:

- Auf der Intensivstation sollte an jedem Patientenbett ein Händedesinfektionsspender vorhanden sein.
- Unsterile Handschuhe (= keimarme ungepuderte Einmalhandschuhe aus Latex oder Nitril) sollten immer bei Kontakt mit Schleimhäuten, Sekreten, Exkreten, Blut oder verletzter Haut verwendet werden.
- Schutzkleidung sollte getragen werden, wenn eine Kontamination mit organischem Material möglich ist, z. B. eine flüssigkeitsdichte Schürze zusätzlich zur Arbeitskleidung.

- Ein Mund-Nasen-Schutz und ggf. ein Augenschutz sollten als sog. »Schleimhautschutz« zur Vermeidung von Kontakt mit organischem Material getragen werden, z. B. als Schutz vor Blutspritzern oder respiratorischem Sekret, z. B. beim endotrachealen Absaugen oder hustenden Patienten.
- Nach Gebrauch werden patientennahe Gegenstände gereinigt, desinfiziert oder ggf. sterilisiert.
- Potenziell verletzende Gegenstände (Nadel, Skalpell etc.) werden unmittelbar nach Gebrauch in einen Sicherheitsbehälter entsorgt. Ist der Sicherheitsbehälter zu zwei Drittel gefüllt, wird er endgültig verschlossen und korrekt entsorgt.

Cave
Nicht den Sicherheitsbehälter mit Nadeln und Skalpellen »vollstopfen«, denn dies hat schon wiederholt zu Schnitt- und Stichverletzungen geführt.

- **Flächendesinfektion**

Eine gezielte Flächendesinfektion erfolgt im Wischverfahren nach Kontamination mit organischem Material und bei ausgedehnter Kontamination. Für die Flächendesinfektion gelten folgende Regeln:

- Das Flächendesinfektionsmittel muss VAH-gelistet und bakterizid, viruzid (inkl. Noroviren) und levurozid (Hefepilze abtötend) sein. Die Konzentration wird so gewählt, dass ≤1 h Einwirkzeit ausreicht. Empfohlen werden für die routinemäßig Flächendesinfektionen[2] sog. »Wipes«, also desinfektionsmittelgetränkte Fertigtücher.
- Zu behandelnde Fläche feucht abwischen, dabei auf gleichmäßige Benetzung achten. Laut Unfallverhütungsvorschrift sind Schutzhandschuhe zu tragen.
- Nach allen routinemäßig durchgeführten Flächendesinfektionsmaßnahmen kann die Fläche wieder benutzt werden, sobald sie sichtbar trocken ist.
- Hingegen muss die angegebene Einwirkzeit abgewartet werden bei gezielter Desinfektion von Flächen mit Blut, Eiter, Ausscheidungen und anderen Köperflüssigkeiten von Patienten mit Verdacht oder gesicherter Infektion unter Berücksichtigung des Übertragungswegs sowie der Schlussdesinfektion. Dies gilt auch für die Aufbereitung von Medizinprodukten. In diesen Fällen ist es sinnvoll, Desinfektionsmittel einzusetzen, die nach kurzen, der Praxissituation angemessenen Einwirkzeiten ihre volle Wirksamkeit entfaltet haben.
- Nach jeder Flächendesinfektion gründlich lüften!

28.2 Hygienemaßnahmen nach Infektionskategorien

Erkrankungen mit erhöhtem Infektionsrisiko müssen dem Personal mitgeteilt werden. Die notwendigen Hygiene- und Vorsichtsmaßnahmen ergeben sich aus der Einteilung der Patienten in die sog. Infektionskategorien A, B, C-I, C-II und D.

28.2.1 Infektionskategorie A

Hierbei handelt es sich um diejenigen Patienten, bei denen kein Anhalt für das Vorliegen einer Infektionserkrankung besteht. Bei diesen Patienten wird nach den o. g. Regeln der Standardhygiene und Vorsichtsmaßnahmen vorgegangen (▶ Abschn. 28.1); darüber hinausgehende hygienische Maßnahmen sind nicht erforderlich.

28.2.2 Infektionskategorie B

Unter die Infektionskategorie B fallen diejenigen Patienten, bei denen zwar eine Infektion diagnostiziert wurde, diese jedoch nicht durch übliche Kontakte übertragen werden kann. Dazu gehören auch Virushepatitis, HIV-Infektion ohne klinische Zeichen eines Aids-Vollbilds, Tuberkulose (Tbc) ohne offene Lungen-Tbc. Ausgenommen hiervon sind Patienten mit offenen und blutenden Wunden, diese fallen in Kategorie C oder D.

Auch bei diesen Patienten wird nach den o. g. Regeln der Standardhygiene und Vorsichtsmaßnahmen vorgegangen; darüber hinausgehende hygienische Maßnahmen sind nicht erforderlich.

28.2.3 Infektionskategorie C-I

Hierzu gehören Patienten, bei denen die Diagnose gesichert ist oder der begründete Verdacht besteht, dass sie an einer kontagiösen Infektionskrankheit leiden wie z. B. an offener Lungen-Tbc, Meningokokkenme-

2 Andere Begriffe für die routinemäßig Flächendesinfektionen sind »laufende Desinfektion«, »prophylaktische Desinfektion« oder »Desinfektion am Krankenbett«

ningitis, Diphtherie, Milzbrand, Windpocken, generalisiertem Zoster, Cholera, Typhus, Tollwut. Weiterhin werden zur Infektionskategorie C-I Patienten mit multiresistenten Keimen gezählt wie z. B. multiresistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) und vancomycinresistente Enterokokken (VRE). Außerdem gehören hierzu alle Patienten, die akut erbrechen und/oder dünnflüssige Stühle ausscheiden und Patienten mit offenen und blutenden Wunden.

Bei Patienten der Infektionskategorie C-I sind neben den Standardhygiene- und Vorsichtsmaßnahmen weitere Hygienemaßnahmen erforderlich, deren Notwendigkeit sich nach Art der Übertragungsmöglichkeit richtet:

- Information der Mitarbeiter.
- Patientenzimmer soweit wie möglich ausräumen, ggf. Einzelzimmerisolation.
- Bei der Übernahme des infizierten Patienten nur das unbedingt notwendige Personal und Material einsetzen.
- Transporte auf das unbedingt erforderliche Maß reduzieren.
- Personal, das in direkten Kontakt mit dem infizierten Patienten kommt, schützt sich mit der notwendigen Schutzausrüstung.
- Bei Vorhandensein von Sekret, Exkreten, Blut usw. sofortige Desinfektion.
- Patientenzimmer und gebrauchte Gegenstände inkl. Ablageflächen nach Aufheben der Isolation entsprechend der Vorgaben des jeweiligen Hygieneplans desinfizieren.

Abhängig vom infektiösen Material sind folgende Hygiene- und Vorsichtsmaßnahmen zu berücksichtigen:

Blut bzw. Körperflüssigkeiten Auftreten z. B. bei Hepatitis B, Hepatitis C, HIV. Die Übertragung erfolgt bei parenteralem Kontakt, z. B. bei Verletzung. **Maßnahmen:** Bei Spritzgefahr sollen Mund-Nasen-Schutz und Schutzbrille oder ein Gesichtsschild getragen werden.

Respiratorisches Sekret Auftreten z. B. bei Meningokokkenmeningitis, Diphtherie, Scharlach, Windpocken, Masern, Röteln. Die Übertragung erfolgt meist bei Nahkontakt, z. B. durch Tröpfcheninfektion oder Schleimhautkontakt. **Maßnahmen:** Schutz vor direktem und indirektem Kontakt mit infektiösem Material wie Schleim und Sekret der oberen Atemwege, Mund-Nasen-Schutz für den Patienten und das Personal.

Aerosole Diese treten z. B. bei der offenen Lungentuberkulose auf. Die Übertragung erfolgt abhängig vom Ausmaß des Aerosolkontakts (produktiver Husten, Intubation); es besteht kein Risiko bei geschlossener Beatmung. **Maßnahmen:** Schutz vor Inhalation infektiöser Aerosole. Das Personal und – falls medizinisch möglich – auch die Patienten tragen sog. FFP-2-Atemmasken[3].

Stuhl Auftreten z. B. bei Gastroenteritis durch Salmonellen, Shigellen, Hepatitis A und E, Norovirus. Übertragung: Orale Aufnahme des Erregers, evt. als Aerosol! **Maßnahmen:** Isolation im Einzelzimmer, evtl. Kohortenisolation. Schutz vor direktem und indirektem Kontakt mit infektiösem Material wie Stuhl und Erbrochenem. Flüssigkeitsdichte Schutzkittel und Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) für das Personal und – falls möglich und sofern kein Erbrechen vorliegt – auch Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) für den Patienten.

28.2.4 Infektionskategorie C-II

Unter die Infektionskategorie C-II fallen alle Patienten, bei denen auch nur der bloße Verdacht auf eine Infektionskrankheit mit besonders gefährlichen Erregern besteht wie z. B. hämorrhagisches Fieber (Lassa, Ebola), Pocken, Pest, Lungenmilzbrand oder schweres akutes respiratorisches Syndrom (SARS).

Bei Patienten der Infektionskategorie C-II sind neben den Standardhygiene- und Vorsichtsmaßnahmen weitere Hygienemaßnahmen erforderlich. Es wird nach Hygieneplan vorgegangen, alle Maßnahmen werden mit dem zuständigen Gesundheitsamt, dem Krankenhaushygieniker und der Krankenhausleitung abgesprochen.

Erste Schutzmaßnahmen für das Personal sind:

- Einmalschutzanzug Kategorie III,
- Mund-Nasen-Schutz mindestens FFP 2, besser FFP 3,
- Schutzbrille (für Brillenträger geeignet),
- Handschuhe (nicht steril).

Auch der Patient erhält möglich einen Mund-Nasen-Schutz der Klasse FFP 2. Diese Maske darf auf keinen

3 Atemschutzmasken führen zu einer Reduktion des eingeatmeten Feinstaubs, z. B. bei Bauarbeiten, oder im medizinischen Bereich bei der Einatmung kleiner Krankheitserreger (Tröpfcheninfektion). Die Europäische Norm EN 149 unterteilt Atemmasken in 3 Filterklassen. FFP steht für »filtering face piece« (»filtrierende Halbmaske«). FFP 2 bedeutet eine mindestens 95%ige Schutzwirkung, FFP 3 eine mindestens 99%ige Schutzwirkung, jeweils vor Partikelgrößen von max. 0,6 µm.

Fall ein spezielles Ausatemventil besitzen, denn dann wäre die Schutzwirkung für die Umgebung nicht gegeben.

28.2.5 Infektionskategorie D

Hierunter werden alle Patienten zusammengefasst, die in besonderem Maße infektionsgefährdet sind, z. B. durch Verbrennungen, Immunsuppression, Leukopenie, Neutropenie, Agranulozytose oder Organtransplantation. Während bei den Patienten der Infektionskategorie C-I und C-II Isolationsmaßnahmen erforderlich sind, um die anderen Patienten zu schützen, kann bei den Patienten der Infektionskategorie D eine sog. »Umkehrisolierung« erforderlich werden: Diese Patienten werden von der normalen Umgebung isoliert mit dem Ziel, Infektionserkrankungen zu vermeiden.

28.3 Nadelstichverletzung

Bei Nadelstichverletzungen können verschiedenste infektiöse Erreger übertragen werden; insbesondere sind dies die Hepatitisviren B (HBV) und C (HCV) sowie das humane Immundefizienzvirus (HIV). Das Risiko von Nadelstichverletzungen steigt in Notfallsituationen. Die wichtigste Verordnung zur Minimierung von Nadelstichverletzungen ist die TRBA 250 (Technische Regel für biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege).

Maßnahmen nach Verletzung Als Sofortmaßnahme sollte der verletzte Mitarbeiter die Stichwunde »auspressen«, damit möglichst das Blut aus der Verletzungsstelle herausläuft und die potenzielle Viruslast reduziert wird. Gleichzeitig soll die Verletzungsstelle mehrfach desinfiziert werden, z. B. mit alkoholischer Hautdesinfektionslösung. Der verletzte Mitarbeiter stellt sich sofort beim D-Arzt des Krankenhauses (in der chirurgischen Ambulanz) vor, gleichzeitig wird sowohl dem verletzten Mitarbeiter als auch dem Patienten unverzüglich Blut entnommen und auf HIV, Hepatitis B und C untersucht. Dadurch werden der Impfstatus des Betroffenen und die Infektiosität des Patienten überprüft.

Maßnahmen beim Patienten mit HBV, HCV oder HIV Ist der Patient HIV-positiv, wird möglichst rasch eine medikamentöse Postexpositionsprophylaxe durchgeführt. Bei einer Hepatitis-B-Infektion wird bei nicht vorhandenem Impfschutz des Mitarbeiters simultan eine Impfung durchgeführt und Hepatitis-B-Immunglobulin verabreicht. Ist ein niedriger Impftiter vorhanden, genügt die Impfung; ist der Titer ausreichend, ist diese nicht notwendig. Gegen Hepatitis C existiert keine Impfung. Bei einer Inokulation von Hepatitis-C-positivem Material wird keine sofortige Postexpositionsprophylaxe empfohlen, jedoch regelmäßige Laborkontrollen; ggf. wird dann eine antivirale Therapie eingeleitet.

28.4 Methicillinresistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Die Besiedlung eines Patienten mit MRSA stellt erst einmal keine Erkrankung dar. Allerdings kann dieser MRSA-Träger an einer MRSA-Pneumonie erkranken oder bei einer Operation eine MRSA-Wundinfektion erleiden; auch kann es zu katheterassoziierten MRSA-Infektionen kommen. Darüber hinaus stellt der MRSA-Träger eine Gefahr für andere Patienten dar: Bei Kontakt der Patienten untereinander (Händedruck, Verwechselung von Waschlappen) oder bei unzureichender Händehygiene des Personals können MRSA übertragen werden und bei dem bisher nicht MRSA-besiedelten Patienten zu den o. g. Infektionen führen.

Screening

Entsprechend den Richtlinien des Robert-Koch-Instituts (RKI) besteht ein erhöhtes Risiko für eine MRSA-Kolonisation bei:

- Personen mit bekannter MRSA-Anamnese,
- Verlegung aus Einrichtungen mit bekannt hoher MRSA-Prävalenz, also z. B. bestimmte Alten- oder Pflegeheime, Dialyseeinrichtungen oder Brandverletztenzentren,
- Patienten als Verlegung aus Südeuropa, Osteuropa, USA, England, Japan,
- Personen mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (>3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten,
- Personen mit beruflichem Kontakt zur Schweinemast,
- Personen, die Kontakt zu MRSA-Trägern hatten, z. B. durch Unterbringung im selben Zimmer,
- Patienten, die mindestens 2 der nachfolgenden Risikofaktoren aufweisen: chronische Pflegebedürftigkeit, Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten, liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde), Tracheotomie, Dialysepflichtigkeit, Hautulkus, Gangrän, chronische Wunden, tiefe Weichteilinfektion oder Brandverletzung.

Bei einem positiven Anamnesepunkt wird folgendes mikrobiologisches Screening durchgeführt:

- Abstrich von beiden Nasenlöchern sowie Rachenabstrich,
- ggf. Abstriche von vorhandenen Wunden, ekzematösen Hautarealen und Ulzera.

Die Abstriche werden mit unterschiedlichen Abstrichtupfern entnommen und können für das orientierende Screening – aus Kostengründen – auf einer einzigen Abstrichplatte ausgestrichen werden. Sollen aber Wunden gezielt auf MRSA untersucht werden, dann sind selektive Abstriche sinnvoll.

Isolierung

Das Personal trägt bei der Pflege dieses Patienten immer Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe und Schutzkittel, evtl. auch eine Einmalschürze. Auf der Intensivstation sollen MRSA-positive Patienten isoliert werden, wobei folgende Möglichkeiten bestehen:

- Isolation im Einzelzimmer – vermutlich die beste Vorgehensweise.
- Kohortenisolierung: Hierbei können z. B. 2 MRSA-positive Patienten gemeinsam in einem Zweibettzimmer untergebracht werden.
- Kittelpflege: Der MRSA-positive Patient verbleibt in einem Mehrbettzimmer. Wie sonst auch trägt das Personal bei der Pflege Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe, Schutzkittel und ggf. Einmalschürze und achtet darüber hinaus penibelst auf alle Standardhygiene- und Vorsichtsmaßnahmen. Die Kittelpflege ist die schlechteste aller Varianten, bietet aber gerade im Notfall die Möglichkeit, bei einer fast vollständig belegten Intensivstation einen MRSA-positiven Notfallpatienten aufzunehmen.

Besteht bei einem Patienten nach den Screeningkriterien (▶ Screening) ein MRSA-Verdacht, so sollte dieser Patient möglichst auch bis zum Eintreffen der Abstrichergebnisse isoliert werden – hier ist auch eine Kittelpflege im Mehrbettzimmer möglich. Die prophylaktische Isolation auf der Intensivstation wird aufgehoben, wenn das einmalige Abstrichergebnis negativ ausfällt.

Maßnahmen bei MRSA-positiven Patienten

Für gesundes Personal besteht keine Gefahr der MRSA-Übertragung, da der MRSA in der gesunden Hautflora nicht überhandnimmt. Ausnahmen sind Personen mit ekzematöser Haut oder offenen Wunden. Bei der Behandlung MRSA-positiver Patienten werden – neben den Standardhygiene- und Vorsichtsmaßnahmen – folgende Regeln beachtet:

- Das Personal trägt Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe, Schutzkittel und evtl. Einmalschürze.
- Hautläsionen und Wunden bei Durchfeuchtung frisch verbinden.
- Nach Abschluss der Versorgungsmaßnahmen alle Materialien, Geräte, Instrumente und Flächen, die direkten Kontakt mit dem Patienten hatten, gemäß Hygieneplan desinfizieren.
- Wäsche, Bezüge und Abdeckungen auswechseln und maschinell bei Temperaturen über 60°C aufbereiten.
- Transport von MRSA-positiven Patienten: Transportdienst, Rettungsdienst und die aufnehmende Einheit müssen im Voraus über den MRSA-Trägerstatus informiert werden. Das Bett ist frisch bezogen, der Patient trägt frische Körperwäsche, Wunden sind frisch verbunden. Vor dem Transport führt der Patient eine hygienische Händedesinfektion durch und trägt einen Mund-Nasen-Schutz.

Sanierung, Behandlung und Aufheben der Isolierung

Die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen bei MRSA-Trägern ist komplex und erfordert ein differenziertes Vorgehen. Prinzipiell können Patienten mit MRSA-Besiedlung mit desinfizierenden Waschungen von Kopfhaar und Körper, desinfizierenden Mundspülungen sowie mit MRSA-abtötender Nasensalbe behandelt werden, sodass eine Sanierung möglich und der Patient danach MRSA-frei ist. Liegen allerdings sanierungshemmende Faktoren vor wie z. B. eine Wunde, dann muss hier zunächst die Heilung abgewartet werden, bevor die endgültige MRSA-Sanierung angegangen wird. Dennoch kann in dieser Phase eine Sanierungsmaßnahme zur Keimreduktion sinnvoll sein, um eine MRSA-Infektion zu verhindern.

Die Sanierungsmaßnahmen benötigen insgesamt 10 Tage (5 Tage sanieren, 2 Tage Pause, dann 3 Tage für Abstrichuntersuchungen), sodass eine solche Sanierung auf der Normalstation zwar begonnen werden kann, aber meist zuhause mit Unterstützung des Hausarztes abgeschlossen werden müsste. Auf der Intensivstation sollten die Sanierungsmaßnahmen aber auf jeden Fall bei jedem MRSA-positiven Patienten durchgeführt werden, allein um die MRSA-Besiedlung und die davon ausgehende Gefahr zu minimieren. Die Isolierung kann aufgehoben werden, wenn bei ehemals MRSA-positiven Patienten frühestens 2 Tage nach Abschluss der Behandlung negative MRSA-Abstriche

an 3 aufeinander folgenden Tagen vorliegen. Bei Infektionen durch MRSA, also z. B. bei einer MRSA-Pneumonie, muss außerdem mit MRSA-Antibiotika behandelt werden (▶ Kap. 26).

28.5 Vancomycinresistente Enterokokken (VRE)

Enterococcus faecium und *Enterococcus faecalis* sind Streptokokken der Gruppe D, grampositiv und fakultativ pathogene Bakterien. Enterokokken breiten sich nichtinvasiv im Gewebe aus und produzieren keine relevanten Exotoxine. Trotzdem können Enterokokken an teilweise schweren nosokomialen Infektionen beteiligt sein, z. B. bei Harnwegsinfekten, Endokarditis und Sepsis. Auf trockenen Oberflächen in der Umgebung des Patienten kann *E. faecium* eine Woche bis maximal 4 Monate überleben, VRE tolerieren kurzzeitig Temperaturen bis zu 60°C.

Ähnlich wie bei MRSA ist die bloße Anwesenheit von VRE kein Problem. Allerdings sind die VRE-tragenden Patienten im Falle einer Infektion schwer zu behandeln, darüber hinaus stellen sie eine Gefahr für schwerkranke Mitpatienten dar. Daher gelten für Patienten mit VRE die gleichen Maßnahmen wie für MRSA-positive Patienten. Die Therapie bei VRE-bedingten Infektionen ist in ▶ Kap. 26 dargestellt.

28.6 ESBL und MRGN

28.6.1 »Extended spectrum« β-Laktamasen

»Extended spectrum« β-Laktamasen (ESBL) können ein erweitertes Spektrum an β-Laktam-Antibiotika spalten. Eine ESBL entsteht durch eine Punktmutation der β-Laktamase. Die ESBL-Gene befinden sich auf Plasmiden (kleinen extrachromosomalen DNA-Molekülen), die zwischen Bakterien weitergegeben werden können. ESBL-tragende Bakterien sind resistent gegen Penicilline, Cephalosporine (Generation 1–4) und gegen Monobactame. ESBL-Bildner finden sich bevorzugt bei *Escherichia coli* und *Klebsiella pneumoniae*, aber auch bei anderen Enterobacteriaceae wie *Proteus mirabilis*, Salmonellen oder *Enterobacter species*.

Übertragung und Isolierung

Eine ESBL-Übertragung erfolgt in aller Regel durch einen direkten oder indirekten Kontakt mit Stuhl, infizierten Wunden oder erregerhaltigen Sekreten, z. B. über Hände, kontaminierte Gegenstände wie Steckbecken, Wäsche, Stethoskope oder Pflegeutensilien, sodass den Standardhygiene- und Vorsichtsmaßnahmen größte Bedeutung zukommt.

Bei Patienten mit Harnwegs- und Wundinfektionen und beim Umgang mit kontaminiertem Material ist die Standardhygiene (Schutzkittel, Einweghandschuhe) ausreichend. Hingegen müssen Patienten mit ESBL-Pneumonie isoliert werden, am besten im Einzelzimmer. Eine Kittelpflege auf der Intensivstation wäre auch möglich, ist aber auch hier die schlechtere Variante.

Das Personal trägt bei der Pflege dieses Patienten immer Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe und Schutzkittel, evtl. auch eine Einmalschürze, zusätzlich eine Schutzbrille bei Sekretabsaugung.

Sanierungsmaßnahmen und Entisolierung

Enterobakterien gehören zur physiologischen Darmflora und können im Darm praktisch nicht eradiziert werden, hingegen ist eine Sanierung von Patienten möglich, bei denen ESBL-bildende Bakterien lediglich in Wunden oder im Urin nachgewiesen wurden. Für die Körperpflege von ESBL-Trägern ist desinfizierende Waschlotion nicht indiziert und womöglich gegen ESBL-bildende Bakterien unwirksam. Daher kommt den oben geschilderten Hygienemaßnahmen besondere Bedeutung zu. Wenn ESBL-Bildner im Stuhl nachgewiesen wurden, müssen die Hygienemaßnahmen bis zur Entlassung beibehalten bleiben. ESBL-bildende Bakterien werden durch die laufende Standarddesinfektion sicher abgetötet.

28.6.2 Multiresistente gramnegative Stäbchen

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung dieser Erreger hat das RKI 2012 differenzierte Empfehlungen zu Hygienemaßnahmen bei Besiedlung oder Infektion mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen (MRGN) veröffentlicht. Typische Vertreter dieser Problemkeime sind:

- Enterobakterien wie *Klebsiella spp.*, *E. coli*, *Enterobacter*, *Serratia* u.a.,
- *Pseudomonas aeruginosa*,
- *Acinetobacter spp.* wie *Acinetobacter baumannii*.

Dabei wird der Gefährdungsgrad der Erreger u. a. anhand einer Resistenz gegenüber den 4 Antibiotikahauptgruppen abgeschätzt, also gegen

- Acylureidopenicilline, z. B. Piperacillin/Tazobactam,

- Cephalosporine der 3./4. Generation, z. B. Cefotaxim, Ceftazidim (für Pseudomonas) oder Cefepim,
- Carbapeneme, z. B. Imipenem oder Meropenem,
- Fluorchinolone, z. B Ciprofloxacin.

Ist eines der o. g. gramnegativen Stäbchen gegen 3 der 4 Gruppen resistent oder nur intermediär empfindlich, so wird dies als 3MRGN bezeichnet, bei Resistenz (oder Intermediärstatus) gegen alle 4 Antibiotikahauptklassen als 4MRGN.

Praxistipp

Wird auf der Intensivstation ein 3MRGN- oder ein 4MRGN-Erreger identifiziert, sollte sofort (!) das Hygieneteam informiert werden. In der Regel müssen die Patienten dann sofort isoliert werden, ggf. sind weitergehende Hygienemaßnahmen erforderlich.

Details zu Infektionsrate, Screening, speziellen Hygienemaßnahmen u.v.a.m. kann man direkt der RKI-Empfehlung entnehmen (▶ Literatur).

28.7 Noroviren

Noroviren wurden früher als Norwalk-ähnliche Viren bezeichnet und sind weltweit verbreitete RNA-Viren, von denen es 5 Genotypgruppen und über 20 Subtypen gibt. Sie sind aufgrund ihrer Struktur sehr umweltresistent und verbreiten sich hauptsächlich im Winterhalbjahr. Infektionen können aber das ganze Jahr über auftreten.

Die Viren werden von Mensch zu Mensch durch Kontakt mit Stuhl oder Erbrochenem, über die Hände oder auch kontaminierte Gegenstände übertragen. Sie sind sehr ansteckend: So kann es beim Erbrechen zu einer Aerosolbildung kommen, die für eine Übertragung ausreichend sein kann. Darüber hinaus können Infektionen aber auch von kontaminierten Lebensmitteln (Salate, Tiefkühlkost, Krabben, Muscheln u. a.) oder Getränken wie verunreinigtem Wasser ausgehen. Da es viele verschiedene Arten von Noroviren gibt, können Patienten nach einer Norovirusinfektion auch erneut erkranken.

Symptomatik

Etwa 10 h bis 2 Tage nach der Ansteckung kommt es zu plötzlich einsetzendem heftigen Erbrechen und Durchfall mit Magen- oder Darmkrämpfen. Weiterhin bestehen Übelkeit und ein ausgeprägtes Krankheitsgefühl, manchmal auch Kreislaufschwäche, leichtes Fieber und Kopfschmerzen. Es gibt aber auch leichtere Verlaufsformen. Nach 2–3 Tagen klingen die Beschwerden wieder ab. Die Betroffenen sind insbesondere während der akuten Erkrankung und mindestens bis zu 48 h nach Ende der klinischen Symptome ansteckungsfähig. Die Viren werden mit dem Stuhl auch noch einige Tage nach Abklingen der Beschwerden ausgeschieden.

Hygienemaßnahmen

Patienten mit einer Norovirusinfektion müssen nicht per se auf die Intensivstation. Allerdings können Patienten soweit geschwächt sein, dass eine Intensivaufnahme erforderlich wird, oder der Norovirenausbruch findet direkt auf der Intensivstation statt.

Diagnostik

Bei Verdacht wird eine Stuhlprobe auf Nororviren untersucht. Sobald ein Norovirusnachweis gelungen ist, sind weitere Probeneinsendungen zur Verlaufskontrolle nicht erforderlich und unnötig teuer.

Isolierung

Die erkrankten Patienten werden isoliert, ggf. ist eine Kohortenisolation zusammen mit anderen Ansteckungsverdächtigen sinnvoll. Die Patienten mit Noroviruserkrankung(sverdacht) benutzen ein eigenes WC. Die Entisolierung eines Patientenzimmers erfolgt frühestens 72 h nach Sistieren der Diarrhö und nach erfolgter Abschlussdesinfektion. Auf der Intensivstation sollten Patienten mit Norovirusinfektion ebenfalls isoliert werden: Hier birgt die sog. Kittelpflege im Mehrbettzimmer aufgrund der hohen Infektiosität der Noroviren eine erhebliche Ansteckungsgefahr und ist unbedingt zu vermeiden.

Schutzmaßnahmen

Das medizinische Personal trägt Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe, Schutzkittel und evtl. Einmalschürze, zudem erfolgt eine tägliche Wischdesinfektion aller patientennahen Kontaktflächen. Wichtig ist, dass ein noroviruswirksames Händedesinfektionsmittel (z. B. Sterillium virugard, Spitacid) verwendet wird.

Auch bei geringem Verdacht auf eine infektiöse Diarrhö sollte das Personal – und möglichst auch der Patient – einen Mund-Nasen-Schutz in OP-Qualität tragen.

Darüber hinaus müssen die Patienten noch einmal auf die wichtigsten hygienischen Vorbeugemaßnahmen

hingewiesen werden: Nach jedem Toilettengang und vor jeder Mahlzeit zuerst Händedesinfektion (!), dann gründliches Händewaschen mit Seife unter fließendem Wasser. Eine Impfung gegen Noroviren gibt es nicht. Eine Wiederzulassung erkrankten Personals geschieht frühestens 72 h nach Sistieren der Diarrhö.

28.8 Clostridium-difficile-assoziierte Erkrankungen (CDAD)

Clostridium difficile ist ein grampositives und sporenbildendes Stäbchenbakterium, das sich durch eine hohe Umweltresistenz auszeichnet. Die Infektionsfähigkeit des aerotoleranten Erregers kann außerhalb des Organismus bis zu einer Woche erhalten sein. Etwa 3–7% der Bevölkerung sind bei Krankenhausaufnahme Träger von *Clostridium difficile*. Abhängig von bestimmten Risikofaktoren (Dauer des Krankenhausaufenthalts, Patientenalter, Schwere der Grunderkrankung, Sondenernährung und Antibiotikatherapie) steigt die Zahl der *Clostridium-difficile*-Träger auf 16–35%. Gerade die Patienten, die *Clostridium difficile* während des Krankenhausaufenthalts neu erwerben, sind von CDAD (*Clostridium difficile*-associated diseases) betroffen: 15–71% dieser Patienten entwickeln eine symptomatische *Clostridium-difficile*-assoziierte Diarrhö.

Clostridium difficile produziert ein Enterotoxin (Toxin A) und ein Zytotoxin (Toxin B) und kann eine lebensbedrohende Diarrhö hervorrufen. Typische Symptome sind:

- wässrige Durchfälle, meist grünlich-wässrig, evtl. mit Blutbeimengung,
- krampfartige Unterbauchschmerzen, Fieber, Leukozytose,
- Beschwerden meist 5–10 Tage nach Beginn der Antibiotikatherapie,
- oft protrahierter Verlauf,
- in sehr schweren Fällen toxisches Megakolon mit Perforation und Schocksymptomatik.

Ein neuer Stamm mit den Namen »Ribotyp 027«, »Toxinotyp III« oder »PFGE NAP1« besitzt eine höhere Virulenz und ein weiteres, sog. binäres Toxin und kann zu einer Letalität von bis zu 30% führen.

Diagnostik

Für die Diagnostik der CDAD sind Anamnese, Toxinnachweis und Endoskopie entscheidend:

- Stuhluntersuchung auf *Clostridium-difficile*-Toxine: Es soll auf Enterotoxin (Toxin A) und Zytotoxin (Toxin B) untersucht werden, da beide Toxine zu CDAD führen können. Da die Toxine labil sind und während des Transports abgebaut werden können, soll möglichst frischer Stuhl gekühlt in das Labor gesandt werden. Bei Sistieren der Beschwerden sind keine Kontrolluntersuchungen erforderlich.
- Bei Unklarheiten oder bei Ausbrüchen Erregeranzucht mit Antibiogramm und anschließender Typisierung.
- Bei schwerer Erkrankung oder unklarer Diagnose sollte eine Endoskopie erfolgen – eine Rektosigmoidoskopie kann zur Diagnosestellung ausreichen, wenn charakteristische Pseudomembranen gesehen werden. Andererseits schließt ein unauffälliger Endoskopiebefund eine CDAD nicht aus.
- Im CT kann der Befund einer verdickten Darmwand mit typischer Dreischichtung auf eine CDAD hinweisen – trotzdem sind radiologische Verfahren zur Diagnosestellung einer CDAD ungeeignet.

Bei schwerer CDAD oder unklarer Diagnose sollte eine Endoskopie erfolgen!

Therapie

Mit der Therapie sollte bei Verdacht und entsprechender Anamnese sofort begonnen werden:

- Absetzen der Antibiotika, sofern möglich.
- Gabe von Metronidazol (z. B. Clont) 3×500 mg enteral für 10 Tage.
- Wenn enterale Gabe nicht möglich, dann Metronidazol 3×500 mg i.v. für 10 Tage.
- In schweren Fällen und bei Rezidiven: Metronidazol 3×500 mg i.v. plus Vancomycin 4×125 mg enteral, je nach Schweregrad bis zu 4×500 mg. Vancomycin muss bei CDAD enteral gegeben werden und wäre bei i.v.-Gabe unwirksam. Zudem ist Vancomycin als »First-line«-Präparat oder als alleinige Therapie wegen der Selektion von vancomycinresistenten Enterokokken (VRE) in der Regel nicht indiziert.
- Bei rezidivierender CDAD zusätzlich 2×500 mg des Probiotikums *Saccharomyces boulardii* (z. B. Perenterol) geben. **Cave:** Bei immunsupprimierten Patienten (z. B. HIV, Organtransplantation, Leukämie, Bestrahlung, Chemotherapie, hochdosierte Kortisonbehandlung) und bei Patienten mit ZVK: Hier wird wegen des nicht einschätzbaren Risikos einer generalisierten Besiedlung mit *Saccharomyces boulardii* mit Fungämiegefahr von der Verwendung abgeraten.
- Bei Darmperforation, Peritonitis, toxischem Megakolon soll die totale Kolektomie anderen Re-

sektionsverfahren (z. B. Hemikolektomie) evtl. überlegen sein.

Der alleinige Verdacht auf eine schwere CDAD rechtfertigt den sofortigen Beginn der Antibiotikatherapie.

Hygienemaßnahmen

Ausgangspunkt von *Clostridium difficile* ist ein kolonisierter oder infizierter Patient, die eigentliche Übertragung erfolgt fäkal-oral über die Umwelt, also z. B. über kontaminierte Gegenstände oder über die Hände von Patient und Personal. Die Ansteckungsgefahr ist während der akuten Erkrankung am höchsten, dann abnehmend. Patienten mit einer CDAD müssen nicht per se auf die Intensivstation, allerdings können Patienten soweit geschwächt sein, dass eine Intensivaufnahme erforderlich wird, oder die CDAD tritt direkt auf der Intensivstation auf. Die erkrankten Patienten werden isoliert, ggf. ist eine Kohortenisolation zusammen mit anderen Ansteckungsverdächtigen sinnvoll. Die Patienten mit CDAD benutzen ein eigenes WC; wegen der Diarrhö sollten Matratzenschutzbezüge verwendet werden. Eine Entisolierung eines Patientenzimmers erfolgt frühestens 48 h nach Abklingen der klinischen Symptome und nach erfolgter Abschlussdesinfektion.

Auf der Intensivstation sollten Patienten mit CDAD ebenfalls isoliert werden, am besten im Einzelzimmer, eine Kohortenisolierung ist ebenfalls möglich. Wenn die Hygieneregeln streng befolgt werden, ist in vielen Fällen auch eine sog. Kittelpflege im Mehrbettzimmer möglich; allerdings hängt dies auch vom Risiko der Mitpatienten ab. Patienten mit Immunsuppression sollten möglichst nicht im gleichen Zimmer wie CDAD-Patienten behandelt werden.

Schutzmaßnahmen

Das medizinische Personal trägt Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe, Schutzkittel und evtl. Einmalschürze, zudem erfolgt mindestens eine tägliche Wischdesinfektion aller patientennahen Kontaktflächen, am besten mit sporoziden Flächendesinfektionsmitteln (Peressigsäure, Na-Hypochlorid). Dabei ist wegen der Sporen eine kräftige mechanische Reinigung besonders wichtig.

Die Patienten dürfen ihr Zimmer nur nach vorherigem Händewaschen und nach Anlegen eines Schutzkittels verlassen. Händewaschen ist effektiver als Desinfektionsmittel, da durch den Waschvorgang Sporen abgespült und so vermindert werden. Außerdem sind alkoholische Händedesinfektionsmittel gegen Clostridiensporen nur unzureichend wirksam. Trotzdem sollte nach jedem Toilettengang zuerst die Händedesinfektion (!) erfolgen und danach das gründliche Händewaschen mit Seife unter fließendem Wasser. Patienten sollen die konsequente Händehygiene für weitere 2 Wochen fortsetzen.

Meldepflicht

Nach § 6 Abs. 1 Nr. 5a Infektionsschutzgesetz (IfSG) sind namentlich meldepflichtig:

- schwerer Verlauf,
- Wiederaufnahme aufgrund rekurrenter Infektion,
- Verlegung auf eine Intensivstation,
- chirurgischer Eingriff bei Megakolon, Perforation oder refraktäre Kolitis.
- Tod innerhalb von 30 Tagen nach Diagnosestellung als Ursache oder zu Tode beitragender Erkrankung,
- Nachweis des Ribotyps 027.

Nach § 6 Abs. 1 Nr. 2b IfSG ist der Verdacht auf und die Erkrankung an einer infektiösen Gastroenteritis (hier CDAD) bei einem gehäuften Auftreten (2 oder mehr gleichartige Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird) namentlich meldepflichtig.

28.9 Enterohämorrhagische E. coli (EHEC)

Bei EHEC handelt es sich um E. coli-Bakterien, die folgende Eigenschaften besitzen:

- Produktion eines »Adhäsins«, womit sich EHEC an die Epithelzellen der Darmwand anheften kann.
- Produktion von Zytotoxinen, den sog. Shigatoxinen (Stx), die zu (blutigen) Durchfällen führen können. Stx greift das Gefäßendothel v. a. kleiner Blutgefäße an, zumeist im Magen-Darm-Trakt, der Lunge und der Niere (hier v. a. in den Glomeruli) und führt so zu Nieren- und Lungenversagen. Es sind jedoch auch zentralnervöse Symptome möglich.
- Produktion von Hämolysin, das zur Hämolyse von Erythrozyten führt.

Schwere Erkrankungen wie z. B. die hämorrhagische Kolitis und das hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS) werden überwiegend durch EHEC hervorgerufen, die Stx 2 oder Stx 2c produzieren. Je nach Oberflächenantigen (»O«) werden verschiedenen Serotypen unterschieden. Die Angaben in diesem Abschnitt beruhen im Wesentlichen auf dem RKI-Ratgeber »EHEC« (▶ Internetlinks). Das RKI bietet bei Fragen auch telefonische Hilfe an.

Infektion und Ansteckungsfähigkeit

Erregerreservoir sind Wiederkäuer wie Rinder, Schafe, Ziegen, aber auch Rehe und Hirsche, die selbst nicht an EHEC erkranken können. Die Infektion erfolgt meist durch orale Aufnahme von Fäkalspuren, z. B. bei Kontakt zu Wiederkäuern, beim Verzehr von rohem Fleisch oder kontaminierten Lebensmitteln oder durch kontaminiertes Wasser, z. B. beim Baden. Auch Mensch-zu-Mensch-Übertragungen sind möglich, vermutlich weil für eine EHEC-Erkrankung nur eine sehr geringe Infektionsdosis (<100 Erreger) erforderlich ist. Solange EHEC-Bakterien im Stuhl nachgewiesen werden, ist der Patient auch ansteckend; dies kann von einigen Tagen bis zu mehreren Wochen variieren.

Klinische Symptomatik

Meist klagen die Patienten über unblutige, wässrige Durchfälle, häufig mit Übelkeit, Erbrechen und Abdominalschmerzen, seltener mit Fieber. In 10–20% der Fälle kommt es zur hämorrhagischen Kolitis mit krampfartigen Bauchschmerzen und blutigen Stühlen.

Hämolytisch-urämisches Syndrom Aufgrund der o. g. Pathomechanismen kommt es bei etwa 5–10% der EHEC-Erkrankungen zur Ausbildung eines HUS, das folgendermaßen gekennzeichnet ist:

- hämolytische Anämie,
- Thrombozytopenie,
- akutes Nierenversagen.

Es kommt häufig zur kurzzeitigen Dialysepflicht, seltener zum irreversiblen Nierenfunktionsverlust mit chronischer Dialyse. In der Akutphase liegt die Letalität des HUS bei ungefähr 2%.

Diagnostik

Das RKI empfiehlt, in folgenden Fällen eine Stuhlprobe mikrobiologisch auf EHEC untersuchen zu lassen:

- Diarrhö plus
  - sichtbares Blut im Stuhl,
  - endoskopisch nachgewiesene hämorrhagische Kolitis,
  - Patient arbeit beruflich mit Lebensmitteln oder in der Küche,
  - wegen Diarrhö hospitalisierte Kinder bis zum 6. Lebensjahr,
- HUS und Kontaktpersonen von HUS-Patient,
- pädiatrische Patienten mit akutem Nierenversagen.

Entscheidend ist der Toxin- bzw. Toxingen-Nachweis:

- Toxin: Nachweis mittels ELISA aus der E.-coli-Kultur. Der Stx-Nachweis direkt aus dem Stuhl ist zu unspezifisch.
- Toxingen: Nachweis mittels PCR aus Kolonieabschwemmung oder Stuhlanreicherung.
- Weitergehende Charakterisierung im Speziallabor nach telefonischer Beratung durch das RKI.
- Bei HUS zusätzlich Serumuntersuchung auf Lipopolysaccharid (LPS)-Antikörper gegen E. coli O157 u. a.

Therapie

Die Behandlung erfolgt primär symptomatisch. Eine Antibiotikatherapie wird vom RKI nicht empfohlen, weil sie eine weitere Toxinbildung stimulieren und ggf. das Risiko einer HUS-Entstehung erhöhen kann. Allerdings konnte aktuell gezeigt werden, dass Azithromycin die Ausscheidungsdauer von EHEC-Patienten deutlich verkürzen kann. Bei atypischen Verlaufsformen, insbesondere bei extrarenaler HUS-Manifestation, wird ggf. eine Plasmatherapie empfohlen. Aufgrund der insgesamt sehr geringen Anzahl schwerer EHEC-Fälle empfehlen wir die Kontaktaufnahme mit einem spezialisierten Zentren, ggf. auch nach telefonischer Beratung durch das RKI.

Hygiene- und Schutzmaßnahmen

Patienten mit EHEC müssen nicht per se auf die Intensivstation, allerdings kann dies aufgrund der Erkrankungsschwere erforderlich werden. Die (Intensiv)patienten werden im Einzelzimmer isoliert und benutzen ein eigenes WC; wegen der Diarrhö sollten Matratzenschutzbezüge verwendet werden. Das RKI empfiehlt folgende Maßnahmen:

- strikte Einhaltung der Händehygiene und weitere Maßnahmen der Standardhygiene,
- Isolierung der Patienten,
- regelmäßige Desinfektion aller Handkontaktflächen und des Sanitärbereiches,
- hygienischer Umgang mit der kontaminierten Wäsche.

Das medizinische Personal trägt Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhe, Schutzkittel und evtl. Einmalschürze, zudem erfolgt eine tägliche Wischdesinfektion aller patientennahen Kontaktflächen. Hier gilt:

Schon beim geringsten Verdacht auf eine EHEC-Diarrhö sollte das Personal einen Mund-Nasen-Schutz in OP-Qualität tragen.

Darüber hinaus müssen die Patienten noch einmal auf die wichtigsten hygienischen Vorbeugemaßnahmen hingewiesen werden: Nach der Toilettenbenutzung zuerst gründliche Händedesinfektion (!), danach Händewaschen mit Seife unter fließendem Wasser.

Meldepflicht

Da bei EHEC-Ausbrüchen eine schnelle Erkennung und Ausschaltung der Infektionsquelle erforderlich ist, muss das zuständige Gesundheitsamt bei Verdachts-, Krankheits- oder Todesfällen unverzüglich informiert werden. Auch ein HUS ist immer meldepflichtig, auch schon bei Verdacht.

28.10 Ausbruchmanagement

Gemäß Infektionsschutzgesetz muss dem Gesundheitsamt unverzüglich das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, als Ausbruch gemeldet werden. Mehrere Beispiele der jüngsten Vergangenheit zeigen, wie groß dann die entstehende Unsicherheit bei Patienten und Bevölkerung, aber auch dem betroffenen Personal sein kann. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, bei ersten Anzeichen eines auch noch so kleinen Ausbruchs auf der Intensivstation, insbesondere bei multiresistenten Problemkeimen, sofort und entschlossen zu handeln – auch am Wochenende. Hierbei kann folgendermaßen vorgegangen werden:

- Der Intensiv(ober)arzt informiert umgehend das Intensivpersonal: Die nötigen Maßnahmen zum Eigenschutz werden sofort durchgeführt. Dann werden die betroffenen Patienten isoliert, möglichst in Einzelzimmern, ggf. als Kohortenisolierung, sofern zulässig.
- Der Intensiv(ober)arzt informiert umgehend das Hygieneteam des Krankenhauses. Wird gemeinsam der Verdacht auf einen »Ausbruch« geäußert, dann wird umgehend die Krankenhausbetriebsleitung informiert, anschließend sofort das Gesundheitsamt.
- Es findet eine erste krankenhaushygienische Ortsbegehung statt. Fragen des Personals werden beantwortet, ausstehende Probleme gelöst. Diese können sein: Information des Reinigungsdienstes, damit »Rund-um-die-Uhr« Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt werden können, schnellstmögliche Personalaufstockung für Intensivärzte und insbesondere Intensivpflege, Einrichtung von Schleusen.
- Es wird eine Ad-hoc-Kommission gebildet, dem folgende Personen angehören sollten: Chefarzt und Oberarzt der Intensivstation, Leiter der Intensivpflege, Hygieneteam inkl. Krankenhaushygieniker, Betriebsleitung, Mitglied des Gesundheitsamts.
  - Gemeinsam wird das Vorgehen abgestimmt, ggf. mit Beratung durch das RKI oder andere Fachexperten.
  - Hier wird auch entschieden, wie der Ausbruch im Krankenhaus, an Patienten und Angehörige und ggf. an die örtliche Presse kommuniziert wird.
  - Information der Rettungsleitstelle.
  - Sorgfältige Dokumentation der getroffenen Maßnahmen und Festlegung der Verantwortlichkeiten für die Dokumentation.
  - Weitere Treffen der Ad-hoc-Kommission alle 1–3 Tage werden vorgeplant, eine sofortige Zusammenkunft bei Bedarf sollte möglich sein.
- Ermittlung der vermutlichen Infektionsquelle und tägliche Überprüfung der getroffenen Maßnahmen.
- Abschluss des Ausbruchsmanagements, wenn alle betroffenen Patienten ausbehandelt und keine Neuerkrankungen zu erwarten. Dies wird im Abschlusstreffen der Ad-hoc-Kommission festgestellt. Dabei auch Überprüfung der Dokumentation und »Manöverkritik«: Was lief gut? Was könnte man zukünftig besser machen?

28.11 Meldepflichten

Die Meldepflichten sind im Infektionsschutzgesetz geregelt.

§ 6 Meldepflichtige Krankheiten

1. Namentlich ist zu melden:
   1. der Krankheitsverdacht, die Erkrankung sowie der Tod an
      - a. Botulismus
      - b. Cholera
      - c. Diphtherie
      - d. humaner spongiformer Enzephalopathie, außer familiär-hereditärer Formen
      - e. akuter Virushepatitis
      - f. enteropathischem hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS)
      - g. virusbedingtem hämorrhagischen Fieber
      - h. Masern
      - i. Meningokokkenmeningitis oder -sepsis
      - j. Milzbrand
      - k. Poliomyelitis (als Verdacht gilt jede akute schlaffe Lähmung, außer wenn traumatisch bedingt)
      - l. Pest
      - m. Tollwut
      - n. Typhus abdominalis/Paratyphus
      - o. sowie die Erkrankung und der Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt,

2. der Verdacht auf und die Erkrankung an einer mikrobiell bedingten Lebensmittelvergiftung oder an einer akuten infektiösen Gastroenteritis, wenn
   a. eine Person betroffen ist, die eine Tätigkeit im Sinne des § 42 Abs. 1 ausübt,
   b. zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird,
3. der Verdacht einer über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung,
4. die Verletzung eines Menschen durch ein tollwutkrankes, -verdächtiges oder -ansteckungsverdächtiges Tier sowie die Berührung eines solchen Tieres oder Tierkörpers,
5. soweit nicht nach den Nummern 1 bis 4 meldepflichtig, das Auftreten
   a. einer bedrohlichen Krankheit oder
   b. von zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird,
   c. wenn dies auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit hinweist und Krankheitserreger als Ursache in Betracht kommen, die nicht in § 7 genannt sind.

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 1, 3 bis 8, § 9 Abs. 1, 2, 3 Satz 1 oder 3 oder Abs. 4 zu erfolgen.

2. Dem Gesundheitsamt ist über die Meldung nach Absatz 1 Nr. 1 hinaus mitzuteilen, wenn Personen, die an einer behandlungsbedürftigen Lungentuberkulose leiden, eine Behandlung verweigern oder abbrechen. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 1, § 9 Abs. 1 und 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.
3. Dem Gesundheitsamt ist unverzüglich das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, als Ausbruch nichtnamentlich zu melden. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 1, 3 und 5, § 10 Abs. 1 Satz 3, Abs. 3 und 4 Satz 3 zu erfolgen.

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

1. Namentlich ist bei folgenden Krankheitserregern, soweit nicht anders bestimmt, der direkte oder indirekte Nachweis zu melden, soweit die Nachweise auf eine akute Infektion hinweisen:
   1. Adenoviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis im Konjunktivalabstrich
   2. *Bacillus anthracis*
   3. *Borrelia recurrentis*
   4. *Brucella sp.*
   5. *Campylobacter sp.*, darmpathogen
   6. *Chlamydia psittaci*
   7. *Clostridium botulinum* oder Toxinnachweis
   8. *Corynebacterium diphtheriae*, Toxin bildend
   9. *Coxiella burnetii*
   10. *Cryptosporidium parvum*
   11. Ebolavirus
   12. *Escherichia coli*
       a. enterohämorrhagische Stämme (EHEC)
       b. sonstige darmpathogene Stämme
   13. *Francisella tularensis*
   14. FSME-Virus
   15. Gelbfiebervirus
   16. *Giardia lamblia*
   17. *Haemophilus influenzae*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor oder Blut
   18. Hantaviren
   19. Hepatitis-A-Virus
   20. Hepatitis-B-Virus
   21. Hepatitis-C-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise, soweit nicht bekannt ist, dass eine chronische Infektion vorliegt
   22. Hepatitis-D-Virus
   23. Hepatitis-E-Virus
   24. Influenzaviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis
   25. Lassavirus
   26. *Legionella sp.*
   27. *Leptospira interrogans*
   28. *Listeria monocytogenes*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Blut, Liquor oder anderen normalerweise sterilen Substraten sowie aus Abstrichen von Neugeborenen
   29. Marburgvirus
   30. Masernvirus
   31. Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) aus Blut und Liquor
   32. *Mycobacterium leprae*
   33. *Mycobacterium tuberculosis/africanum*, *Mycobacterium bovis*; Meldepflicht für den direkten Erregernachweis sowie nachfolgend für das Ergebnis der Resistenzbestimmung; vorab auch für den Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum
   34. *Neisseria meningitidis*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor, Blut, hämorrhagischen Hautinfiltraten oder anderen normalerweise sterilen Substraten
   35. Norovirus (= Norwalk-ähnliches Virus); Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Stuhl
   36. Poliovirus
   37. Rabiesvirus
   38. *Rickettsia prowazekii*
   39. Rotavirus
   40. *Salmonella paratyphi*; Meldepflicht für alle direkten Nachweise
   41. *Salmonella typhi*; Meldepflicht für alle direkten Nachweise
   42. Salmonella, sonstige
   43. *Shigella sp.*
   44. *Trichinella spiralis*
   45. *Vibrio cholerae O 1* und *O 139*
   46. *Yersinia enterocolitica*, darmpathogen

47. Yersinia pestis
48. andere Erreger hämorrhagischer Fieber

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 2, 3, 4 und Abs. 4, § 9 Abs. 1, 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

2. Namentlich sind in dieser Vorschrift nicht genannte Krankheitserreger zu melden, soweit deren örtliche und zeitliche Häufung auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit hinweist. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 2, 3 und Abs. 4, § 9 Abs. 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.
3. Nichtnamentlich ist bei folgenden Krankheitserregern der direkte oder indirekte Nachweis zu melden:
   1. *Treponema pallidum*
   2. HIV
   3. *Echinococcus sp.*
   4. *Plasmodium sp.*
   5. Rubellavirus; Meldepflicht nur bei konnatalen Infektionen
   6. *Toxoplasma gondii*; Meldepflicht nur bei konnatalen Infektionen

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Abs. 1 Nr. 2, 3 und Abs. 4, § 10 Abs. 1 Satz 1, Abs. 3, 4 Satz 1 zu erfolgen.

§ 8 Zur Meldung verpflichtete Personen (Auszug)

1. Zur Meldung oder Mitteilung sind verpflichtet:
   1. im Falle des § 6 der feststellende Arzt; in Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen der stationären Pflege ist für die Einhaltung der Meldepflicht neben dem feststellenden Arzt auch der leitende Arzt, in Krankenhäusern mit mehreren selbständigen Abteilungen der leitende Abteilungsarzt, in Einrichtungen ohne leitenden Arzt der behandelnde Arzt verantwortlich.
   2. im Falle des § 7 die Leiter von Medizinaluntersuchungsämtern und sonstigen privaten oder öffentlichen Untersuchungsstellen einschließlich der Krankenhauslaboratorien.

Fallbeispiel Teil 2

Aufgrund der Vorgeschichte und der Krankheitssymptome besteht V. a. eine schwere *Clostridium-difficile*-assoziierte Diarrhö. Als Erstmaßnahme schützen sich Ärzte und das Intensivpflegepersonal im Zimmer mit Kopfhaube, Mund-Nasen-Schutz, Einmalhandschuhen, Schutzkittel und einer Einmalschürze. Nach jedem Patientenkontakt erfolgt – wie immer – eine Händedesinfektion, anschließend werden die Hände und Arme ausgiebig gewaschen. Der Intensivpatient wird in einem Einzelzimmer isoliert, und es werden frische Stuhlproben zur Analyse der Toxine A und B gekühlt ins Labor gesandt. Anschließend wird aufgrund des Risikoprofils des Patienten sofort mit einer Antibiotikatherapie mit Metronidazol 3×500 mg i.v. plus Vancomycin 4×250 mg enteral begonnen. Weiterhin werden 2-mal täglich alle patientennahen Kontaktflächen mit sporoziden Flächendesinfektionsmitteln wischdesinfiziert.

Literatur

Kerwat K, Wulf H (2012) Krankenhaushygiene – Ausbruchmanagement bei nosokomialen Infektionen. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 47: 238–239

Korczak D, Schöffmann C (2010) Medizinische Wirksamkeit und Kosteneffektivität von Präventions- und Kontrollmaßnahmen gegen Methicillin-resistente Staphylococcus aureaus (MRSA)-Infektionen im Krankenhaus. Schriftenreihe Health Technology Assessment (HTA) in der Bundesrepublik Deutschland (Publikation frei erhältlich)

Kuipers EJ, Surawicz CM (2008) Clostridium difficile infection. Lancet 371: 1486–1488

Martin M, Kern WV, Dettenkofer M (2012) Clostridium difficile – state of the art. Intensivmedizin up2date 8: 81–89

Mattner F, Bange FC, Meyer E et al. (2012) Prävention der Ausbreitung von multiresistenten gramnegativen Erregern. Vorschläge eines Experten-Workshops der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie. Dtsch Ärztebl 109: 39–45 (Publikation frei erhältlich)

Nitschke M, Sayk F, Härtel C et al. (2012) Association between azithromycin therapy and duration of bacterial shedding among patients with Shiga toxin-producing enteroaggregative Escherichia coli O104:H4. JAMA 307: 1046–1052

Robert-Koch-Institut (2012) Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert-Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsbl 55: 1311–1354

Schneider T, Eckmanns T, Ignatius R, Weist K, Liesenfeld O (2007) Clostridium difficile-assoziierte Diarrhö. Dtsch Ärzteblatt 104: 1403–1412 (Publikation frei erhältlich)

Wiemann D (2012) Das hämolytisch-urämische Syndrom. Intensivmedizin up2date 8: 129–134

Internetlinks

http://edoc.rki.de: Publikationsserver des Robert-Koch-Instituts mit vielfältigen Publikationen des RKI, u. a. auch der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention.

http://de.wikipedia.org/wiki/Partikelfiltrierende_Halbmaske: Hier finden Sie Informationen zu Atemmasken.

www.vah-online.de: Internetauftritt des Verbunds für angewandte Hygiene e.V., bei dem u. a. die Desinfektionsmittelkommission angesiedelt ist.

www.aktion-sauberehaende.de: Hier finden sich die Informationen zur Händehygiene und der Aktion »Saubere Hände«.

www.lzg.gc.nrw.de: Homepage des Landeszentrums Gesundheit Nordrhein-Westfalen. Hier findet man umfangreiche Informationen zu verschiedensten Gesundheitsthemen, u. a. zu MRSA, Norovirus, H1N1 u.v.a.m.

www.nadelstichverletzung.de: Hier findet man vielfältige Informationen zum Thema »Nadelstichverletzung«, u. a. auch die TRBA 250.

www.rki.de: Homepage des Robert-Koch-Instituts.

www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_EHEC.html?nn=2386228: Hier findet man den RKI-Ratgeber für Ärzte zum Thema »EHEC«.

www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Gramneg_Erreger.html: Hier findet man die RKI-Empfehlungen zu Hygienemaßnahmen bei Besiedlung oder Infektion mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen (MRGN)