

S. Wenzler
W. Ebner
M. Zehender
H. Rüden
F. Daschner

Sinnvolle und nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen in der internistischen Intensivmedizin

Eingegangen: 26. Februar 2001
Akzeptiert: 26. November 2001

Dr. S. Wenzler (✉) · W. Ebner
Prof. Dr. F. Daschner
Institut für Umweltmedizin
und Krankenhaushygiene
Universitätsklinikum Freiburg
Hugstetter Str. 55
79106 Freiburg, Germany
Tel.: +49-761/270-5493
Fax: +49-761/270-5485
E-Mail: swenzler@iuk3.ukl.uni-freiburg.de

Prof. Dr. M. Zehender
Medizinische Klinik
Abteilung Innere Medizin III
Universitätsklinikum Freiburg

Prof. Dr. H. Rüden
Institut für Hygiene
Freie Universität Berlin

Proven and unproven hygiene measures in an intensive care medical unit

■ **Summary** Hospital infections (= nosocomial infections) are complications that have serious individual, social and economic implications. They may at least in part be avoided with help of a well-devised, evidence-based hygiene management program. The paper describes proven and unproven hygiene measures in an intensive care medical unit. Concentration on proven hygiene measures and omission of useless hygiene rituals is a valuable contribution to economic and ecological quality assurance in the hospital setting.

■ **Key words** Hygiene – standard precautions – isolation measures – transmission – nosocomial infections

■ **Zusammenfassung** Krankenhausinfektionen (= nosokomiale Infektionen) sind Komplikationen, die erhebliche individuelle, gesellschaftliche und ökonomische Folgen haben. Mit Hilfe eines gut durchdachten, Evidenzbasierten Hygienemanagements sind sie zumindest teilweise vermeidbar. Im Folgenden werden sinnvolle und nicht sinnvolle Maßnahmen für die Hygiene in der internistischen Intensivmedizin zusammengefasst. Gerade die Konzentration auf sinnvolle Hygienemaßnahmen und das Weglassen sinnloser Hygienerituale stellt einen wichtigen Beitrag auch zur ökonomischen und ökologischen Qualitätssicherung im Krankenhaus dar.

■ **Schlüsselwörter** Hygiene – Standardhygienemaßnahmen – Isolierungsmaßnahmen – Übertragungswege – nosokomiale Infektionen

Einleitung

Nosokomiale Infektionen stellen vor allem ein großes Problem auf Intensivstationen und anderen Stationen dar, auf denen Patienten behandelt werden, die durch ihre Erkrankung, therapeutische Maßnahmen oder operative Eingriffe eine reduzierte Immunabwehr besitzen.

Durch die häufig durchgeführten invasiven Maßnahmen zur Diagnostik und Therapie und die in

den Körper eingebrachten Katheter wird die natürliche Barriere gegen Krankheitserreger durchbrochen und Mikroorganismen können sich darüber Eintritt verschaffen.

Nosokomiale Infektionen entstehen auf Intensivstationen in erster Linie durch Keime der körpereigenen Flora (z.B. Harnwegsinfektionen aus der Darmflora, Pneumonien aus der Besiedlung des Nasen-Rachen-Raums und des Magens), seltener exogen durch Keime außerhalb des Organismus (Über-

tragung über Hände, Instrumente, Geräte, Wasser oder Luft) (16).

Die NIDEP-1-Studie von 1992 ergab eine Prävalenz nosokomialer Infektionen von 15,2% auf deutschen Intensivstationen (14).

Die wichtigsten nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen sind Pneumonien, Harnwegsinfektionen, Sepsis und postoperative Wundinfektionen.

Die neuesten NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance System)-Daten aus den USA (20) für den Erfassungszeitraum von 1992–2000 wurden kürzlich veröffentlicht. Die gepoolten Daten von den 126 teilnehmenden Intensivstationen ergaben 6,8 Harnwegsinfektionen/1000 Blasenkathefertage, 6,1 Blutstrominfektionen/1000 Venenkathetertage und 7,5 Pneumonien/1000 Beatmungstage.

Die Vergleichsdaten von KISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System), einer seit 1996 bestehenden nationalen Surveillance-Studie nosokomialer Infektionen, an der sich deutschlandweit inzwischen 178 Intensivstationen beteiligen, werden später beschrieben (s. u.).

Auch wenn endogen ausgelöste Infektionen nur schwerlich verhindert werden können, so sind durch optimales Hygienemanagement, das u.a. auch die Erfassung nosokomialer Infektionen mit einschließt, immerhin etwa 35% aller Krankenhausinfektionen vermeidbar (12). Dies ist auch das Ergebnis der NIDEP-2-Studie (21).

Im Folgenden werden sinnvolle und nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen in der internistischen Intensivmedizin zusammengefasst. Gerade die Konzentration auf sinnvolle Hygienemaßnahmen und das Weglassen sinnloser Hygienemaßnahmen stellt einen wichtigen Beitrag auch zur ökonomischen und ökologischen Qualitätssicherung im Krankenhaus dar. Nicht vergessen werden darf im Zusammenhang mit Hygienemaßnahmen, dass sie wesentlich auch Fragen des Arbeitsschutzes berühren.

Allgemeine Hygienemaßnahmen

■ Händehygiene und Handschuhe

Die wichtigste Maßnahme im Krankenhaus zur Prävention von Infektionen sind das Händewaschen und die adäquate Händedesinfektion. Als Voraussetzung für die Händehygiene dürfen in Arbeitsbereichen mit erhöhter Infektionsgefährdung an Händen und Handgelenken keine Schmuckstücke getragen werden.

Händehygiene sollte grundsätzlich stattfinden, wenn es zu einer Kontamination gekommen sein kann und die Gefahr einer Übertragung von Erre-

Tab. 1 Indikationen für das Händewaschen

Bei Arbeitsbeginn und nach Arbeitsende
Nach Benutzung der Toilette
Nach dem Naseputzen, Husten oder Niesen
Vor der Essenzubereitung und der Essensausteilung
Vor und nach dem direkten Kontakt mit dem Patienten (Pflege, ärztliche Untersuchung etc.), sofern keine Indikation für eine Händedesinfektion (s. u.) besteht.
Beim Verlassen des Patientenzimmers

Tab. 2 Indikationen für die hygienische Händedesinfektion

Bei Gefahr der Kontamination durch die Hände z. B. beim Vorbereiten von Infusionen, Herstellung von Mischinfusionen und Aufziehen von Medikamenten
Vor Kontakt mit Patienten, die besonders infektionsgefährdet sind (z. B. immunsupprimierte Patienten, Verbrennungspatienten)
Vor invasiven Maßnahmen, auch wenn dabei Handschuhe getragen werden, z. B. bei Legen eines Venen- oder Blasenkatheters, vor der Angiographie, Bronchoskopie, Endoskopie, Injektionen oder Punktionen
Vor und nach Kontakt mit Wunden
Vor und nach Kontakt mit den Einstichstellen von Kathetern, Drainagen u. ä., nach Kontakt mit (potenziell) infektiösem Material
Nach Kontakt mit potentiell kontaminierten Gegenständen, Flüssigkeiten oder Flächen
Nach Kontakt mit Patienten, die infektiös sind bzw. mit multiresistenten Erregern besiedelt sind

gern besteht, sei es zwischen verschiedenen Patienten oder am selben Patienten.

Das Waschen der Hände führt durch Abschwemmung zu einer deutlichen Keimreduktion, danach noch auf den Händen vorhandene Keime werden jedoch nicht effektiv abgetötet, weshalb im Krankenhausbereich häufig eine Händedesinfektion notwendig ist. Eine Kombination beider Maßnahmen ist meist nicht nötig und aus Gründen des Hautschutzes auch nicht zu empfehlen.

Einige Indikationen für das Händewaschen bzw. die Händedesinfektion sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

Stark verschmutzte Hände werden aus ästhetischen und hygienischen Gründen zuerst gewaschen, dann erst desinfiziert (19).

Grundsätzlich sollten bei Tätigkeiten am Patienten, bei denen die Gefahr einer Kontamination der Hände besteht, sowohl zum Selbstschutz als auch um Übertragungen durch die Hände zu verhindern, Handschuhe getragen werden. Nach dem Ausziehen sollten die Hände, wenn Kontakt mit Erregern stattgefunden haben kann bzw. bei deutlicher Verschmutzung der Handschuhe, immer desinfiziert werden. Zum einen sind Mikroperforationen der Handschuhe nicht selten, wodurch es zu einer oft nicht sichtbaren Kontaminati-

on der Hände kommen kann (13, 24). Zum anderen kann es beim Ausziehen der Handschuhe zu einer Erregerübertragung auf die Hände kommen. Handschuhe können jedoch genauso zu Übertragungen führen wie die Hände, sodass man unbedingt auf einen Wechsel zwischen verschiedenen Patienten achten sollte, auch bei nicht sichtbar verunreinigten Handschuhen. Auch ist ein Handschuhwechsel beim Arbeiten am Patienten an verschiedenen Körperstellen (z. B. Wechsel von der Wundversorgung zum Verbandswechsel des Venenkatheters) erforderlich.

■ Personal

Es muss eine regelmäßige Schulung des Personals auf Intensivstationen (Ärzte und Pflegepersonal) erfolgen. Wichtig ist, dass genügend Pflegepersonal zur Verfügung steht: Zu wenig Personal ist gleichbedeutend mit weniger Hygiene.

Eine Immunisierung des genannten Personals gegen Hepatitis B sollte gegeben sein, wünschenswert wäre eine jährliche Grippeimpfung zum Eigenschutz und Schutz des Patienten, außerdem sollte bei jedem Mitarbeiter der Varizellenimmunität und die Immunität gegen Tuberkulose bekannt sein.

■ Bekleidung und Schürzen

Schutzkittel sollten verwendet werden, wenn die Möglichkeit der Kontamination der Arbeitskleidung durch potenziell infektiöses Material (Speichel, Bronchialsekret, Blut oder Stuhl) besteht, außerdem bei der Pflege von Patienten, die mit multiresistenten Erregern (z. B. MRSA) besiedelt sind. Eine Plastikschrürze ist wegen ihres feuchtigkeitsundurchlässigen Materials bei der Gefahr des Kontaktes mit Körperflüssigkeiten bzw. im Umgang mit anderen Flüssigkeiten (z. B. Waschwasser) sinnvoll.

Schutzkittel oder Schürzen können beim selben Patienten mehrfach verwendet werden, wenn die Außenseite markiert ist. Sie sollten während des Gebrauchs im Patientenzimmer verbleiben. Baumwollkittel sollten auf Intensivstationen dreimal täglich gegen neue ausgetauscht werden.

■ Mund-Nasen-Schutz

Chirurgische Masken sollten zum Eigenschutz z. B. bei möglichem Verspritzen von Blut getragen werden, außerdem bei Erkrankungen, bei denen es über das Verspritzen infektiöser (respiratorischer) Materialien zu Kontaktinfektionen kommen kann (wie z. B. Angina tonsillaris bzw. Scharlach oder Diphtherie).

Zum Schutz der Patienten müssen sie z. B. bei der Versorgung großflächiger Wunden verwendet werden, wenngleich keine Studien existieren, die zeigen, dass das alleinige Tragen einer Maske als zusätzliche Hygienemaßnahme das Infektionsrisiko vermindert. Bei nicht sachgemäßem Gebrauch kann es über das Berühren der Maske mit den Händen und anschließendem Kontakt mit der Wunde sogar eher zu einer Übertragung von Erregern, die sich im Nasen-Rachen-Raum des Personals befinden, kommen, als ohne Mund-Nasen-Schutz. Indiziert ist eine Maske auch bei Atemwegsinfektionen mit der Gefahr der Verbreitung von infektiösen Tröpfchen.

Beim Umgang mit Tuberkulosepatienten sollten vom Personal sogenannte Feinstaubmasken (FFP2S) getragen werden, die Partikel bis zu $<1 \mu\text{m}$ filtern und somit die bei der Tuberkulose infektiösen Tröpfchenkerne ($<5 \mu\text{m}$) zurückhalten können. Für den Patienten ist bei Transporten dann eine normale chirurgische Maske ausreichend.

Isolierungsmaßnahmen

Isoliert werden müssen alle Patienten, bei denen entweder eine aerogene Übertragung ihrer Erkrankung möglich ist (z. B. bei der offenen Lungentuberkulose, Masern- oder Varizellenpneumonie, evtl. auch bei Influenza) oder bei denen sonst eine Übertragung auf die Mitpatienten z. B. durch eine massive Umgebungskontamination (ausgedehnte Wundinfektionen) oder bei Durchfallerkrankungen (z. B. Rota- oder Adenovirusinfektionen, Salmonellosen u. a.) nicht sicher verhindert werden kann.

Tab. 3 Spezielle Hygienemaßnahmen bei Patienten, die mit MRSA oder VRE kolonisiert/infiziert sind

- Unterbringung in einem Einzelzimmer oder zusammen mit anderen infizierten oder kolonisierten Patienten
Alternativ: 1:1-Pflege
- Schutzkittel für pflegerische Tätigkeiten mit engem Körperkontakt, Handschuhe nach Kontakt mit potenziell erregerhaltigem Material wechseln, danach Händedesinfektion
- Vor Verlassen des Raumes: Kittel und Handschuhe ablegen, nach der Händedesinfektion Vermeidung jeglichen Kontaktes mit Oberflächen, die potenziell mit MRSA/VRE kontaminiert sind
- Gegenstände wie Stethoskope, Thermometer dem einzelnen Patienten zuordnen
- Krankenhausunterlagen kennzeichnen
- Transporte infizierter oder kolonisierter Patienten durch das Krankenhaus minimieren
- Information aller Personen, die an Diagnostik, Therapie oder Pflege des Patienten beteiligt sind
- Bei Verlegung Information an weiterbehandelndes Personal
- Vor Nutzung durch andere Patienten Schlussdesinfektion aller horizontalen Flächen inklusive Fußboden

Tab. 4 Nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen bei Patienten, die mit MRSA oder VRE kolonisiert/infiziert sind

- Isolierung von Patienten mit Methicillin-resistenten *koagulase negativen* Staphylokokken
- Personalscreening bei sporadischem MRSA-Nachweis
- Flächendesinfektion bei MRSA-Nachweis mit den Desinfektionsmittelkonzentrationen nach RKI wie für den Seuchenfall

Auch bei Patienten, die mit multiresistenten Erregern (z. B. MRSA, VRE) entweder infiziert oder kolonisiert sind, sollte eine Isolierung in einem Einzelzimmer erfolgen, da die Praxis zeigt, dass auf diese Weise am ehesten eine Übertragung verhindert werden kann (zu sinnvollen und nicht sinnvollen Hygienemaßnahmen beim Umgang mit MRSA/VRE: siehe Tabelle 3 und 4) (9). Wenn sich bei mehreren Patienten der gleiche multiresistente Erreger nachweisen lässt, ist auch eine gemeinsame Unterbringung in einem Raum möglich (Kohortenisolierung).

■ Besucher

Besucher sollten bei Betreten und Verlassen der Station eine Händedesinfektion durchführen. Das Risiko einer Infektion durch Straßenkleidung einschließlich der Schuhe ist zu vernachlässigen, sodass weder Schutzkittel noch Überschuhe notwendig sind (10, 22). Besucher mit akuten Atemwegsinfektionen, Hautinfektionen oder infektiösen Darmerkrankungen sollten jedoch keinen direkten Kontakt mit Intensivpatienten haben. Kinder, die gesund sind, stellen aus hygienischer Sicht kein Problem dar und können auf die Intensivstation mitgenommen werden.

■ Bauliche Anforderungen

Eine Intensivstation sollte idealerweise über mehrere Einzelzimmer, ggf. mit einem Vorraum, verfügen, um Patienten isolieren zu können. In speziellen Einrichtungen, in denen häufig Patienten mit aerogen übertragbaren Infektionen (wie z. B. der offenen Lungentuberkulose) behandelt werden, sollte ein Einzelzimmer mit der Möglichkeit einer Unterdruckbelüftung mit einer Luftwechselrate von mindestens 6/h ausgerüstet sein (7).

Außerdem sollte ein ausreichend großer Entsorgungsraum vorhanden sein, in dem der Müll und die schmutzige Wäsche gesammelt und ggf. auch die Putzgeräte gelagert werden können.

Personal-, Material- oder Geräteschleusen sind nicht notwendig (17, 27).

Leicht zugängliche und in genügend großer Anzahl vorhandene Desinfektionsmittelpender (an je-

Tab. 5 Kategorien der RKI-Empfehlungen (18)

- **Kategorie IA:** Nachdrückliche Empfehlung für alle Krankenhäuser: Die Empfehlungen basieren auf gut konzipierten experimentellen oder epidemiologischen Studien
- **Kategorie IB:** Nachdrückliche Empfehlung für alle Krankenhäuser. Die Empfehlungen werden von Experten und aufgrund eines Konsens-Beschlusses der RKI-Kommission als effektiv angesehen und basieren auf gut begründeten Hinweisen für deren Wirksamkeit. Eine Einteilung kann auch erfolgen, wenn wissenschaftliche Studien möglicherweise hierzu nicht durchgeführt wurden.
- **Kategorie II:** Empfehlungen zur Einführung/Umsetzung in vielen Kliniken: Die Empfehlungen basieren teils auf hinweisenden klinischen oder epidemiologischen Studien, teils auf nachvollziehbaren theoretischen Begründungen oder Studien, die in einigen, aber nicht allen Kliniken anzuwenden sind.
- **Kategorie III:** Keine Empfehlung oder ungelöste Frage: Maßnahmen, über deren Wirksamkeit nur unzureichende Hinweise vorliegen oder bislang kein Konsens besteht.
- **Kategorie IV:** Anforderungen, Maßnahmen und Verfahrensweisen in Krankenhäusern, die aufgrund gesetzlicher Bestimmungen, durch autonomes Recht oder Verwaltungsvorschriften vorgeschrieben sind.

dem Patientenbett) und Waschbecken erleichtern die oftmals erforderliche Durchführung der Händehygiene. Kitteltaschenflaschen stellen eine Alternative dar, da sie der jeweiligen Person immer sofort zugänglich sind.

Im Folgenden sind die Hygienemaßnahmen bei den drei häufigsten auf internistischen Intensivstationen vorkommenden nosokomialen Infektionen aufgeführt:

■ Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien nach den Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts (RKI) (26)

Die Kategorisierung der einzelnen Empfehlungen ist in Tabelle 5 erläutert.

Sie ist modifiziert nach den Kategorien der HICPAC (Hospital Infection Control Practises Advisory Committee)-Guidelines der CDC zur wissenschaftlichen Evidenz der Empfehlungen (29).

■ Aufbereitung von Geräten und Hilfszubehör

- Gründliche Reinigung aller Geräte und Hilfsmittel vor Sterilisation bzw. Desinfektion (IA), sofern von den zu reinigenden Gegenständen eine Verletzungsgefahr ausgeht, muss eine Vordesinfektion erfolgen (IV)
- Desinfektion, vorzugsweise thermisch, von Gegenständen oder Geräten, die direkt oder indirekt mit den Schleimhäuten des unteren Atemwegstrakts in Kontakt kommen (IB).

■ Medikamentenvernebler

- Kondenswasser im Beatmungsschlauchsystem vor dem Befüllen des Verneblers entfernen (IA/IV)
- Eine hygienische Händedesinfektion ist vor dem Einfüllen von Medikamenten in den Vernebler erforderlich (IA)
- Zum Vernebeln nur sterile Flüssigkeiten verwenden (IA)
- Es sollten Medikamente aus Einzelampullen verwendet werden (II)
- In-line-Medikamentenvernebler nach jedem Gebrauch desinfizieren (IA)
- Wiederaufbereitung aller Anteile des Medikamentenverneblers bei Verwendung bei einem Patienten alle 48 h bzw. vor jedem Wechsel zu einem anderen Patienten (IA).

■ Endotracheales Absaugen

- Hygienische Händedesinfektion vor und nach dem endotrachealen Absaugen (IA)
- Verwendung von keimarmen Einmalhandschuhen (IB/IV)
- Vor dem Einführen ist eine Kontamination des Absaugkatheters zu vermeiden (IA)
- Aus infektionspräventiver Sicht kein Unterschied zwischen dem Gebrauch geschlossener versus offener Absaugsysteme (28)
- Bei Verwendung eines geschlossenen Systems kann der Absaugvorgang mehrfach mit demselben Katheter wiederholt werden (IA)
- Zur Entfernung von Sekret ausschließlich Verwendung von steriler Spüllösung (IA)
- Empfehlung für eine maximale Verwendungsdauer der Systeme können anhand der vorliegenden Daten nicht gegeben werden
- Bei Anwendung des offenen Absaugsystems Verwendung steriler Einmalkatheter (IB)
- Das Absaugsystem ist nach Gebrauch mit Leitungswasser durchzuspülen (IB); falls innerhalb eines Absaugvorgangs der Absaugkatheter wiederholt in den Tubus eingeführt werden soll, muss die Spülung mit steriler Flüssigkeit erfolgen (IA)
- Um eine Umgebungskontamination durch das Ansatzstück des Absaugschlauches zu vermeiden, ist dieser in senkrechter Position aufzuhängen (IB)
- Tägliche thermische Desinfektion von Absaugschlauch und Sekretauffangbehälter (II)
- Der Absaugschlauch und der Sekretauffangbehälter sind patientenbezogen zu verwenden (IB).

■ Beatmung

- Wechsel der Beatmungsschläuche und Kaskadenbefeuchter frühestens nach 7 Tagen auch ohne Einsatz von Beatmungsfiltren (IB) (28); das maximale, aus hygienischer Sicht sichere Wechselintervall, ist allerdings noch nicht bekannt
- Weder Empfehlung für noch gegen die Verwendung eines Trachealtubus mit der Möglichkeit zur subglottischen Sekretabsaugung (III)
- Wenn möglich orale Intubation bevorzugen (II)
- Die Tracheotomie und der Wechsel der Trachealkanüle muss unter aseptischen Bedingungen erfolgen, Verwendung von desinfizierten oder sterilen Trachealkanülen (IB)
- Einsatz von beheizten Beatmungsschläuchen nicht obligat (III)
- Eine Empfehlung für oder gegen die Verwendung von Beatmungsfiltren kann nicht gegeben werden (III).

■ Enterale Ernährung

- Möglichst frühzeitig enterale Ernährung anstreben (II)
- Bisher existieren keine Daten, dass Platzierung von Ernährungssonden distal des Pylorus einen Vorteil bringt (III)
- Oberkörperhochlagerung um 30–45° bei Aspirationsrisiko (30) z. B. bei liegender Ernährungssonde (IB)
- Überprüfung der Lage der Ernährungssonde vor jeder Nahrungszufuhr (IB)
- Regelmäßige Kontrolle der Darmmotilität mit entsprechender Anpassung der Nahrungsmenge (IB)
- Ernährungssonde sobald wie möglich entfernen (IB).

■ Weitere Maßnahmen

- Routinemäßiger Einsatz von kinetischen Betten ist nicht erforderlich, kann jedoch bei schwerstkranken oder polytraumatisierten Patienten sinnvoll sein (III)
- Präoperatives Atemtraining und postoperatives Husten, tiefes Atmen und frühzeitige Mobilisierung des Patienten fördern (IB)
- Falls atemabhängige Beschwerden bestehen, sollte eine adäquate Schmerztherapie, möglichst ohne sedierende Verfahren, erfolgen (IB)
- Bei Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen ist eine effektive medikamentöse und physikalische Therapie erforderlich (IB)

- Eine spezifische Art der Stressulkusprophylaxe kann nicht empfohlen werden (III)
- Wenn vertretbar, sollte ganz auf eine Stressulkusprophylaxe verzichtet werden
- Die Selektive Dekontamination des Digestionstraktes (SDD) wird derzeit nicht empfohlen (III). Sie sollte durch eine Reduzierung der mikrobiellen Kontamination des Nasopharynx und des Magen-Darmtraktes durch topische Applikation nichtresorbierbarer Antibiotika und Antimykotika der Entwicklung von Pneumonien vorbeugen. Aufgrund der Gefahr der Resistenzentwicklung bzw. der Selektion resistenter Erreger sollte die SDD mit äußerster Zurückhaltung angewendet werden (2, 8).

■ **Prävention gefäßkatheterassoziierter Septikämien nach den Guidelines der CDC (Kategorisierung der Empfehlungen nach CDC) (23)**

Allgemeines

- Entfernung eines Katheters, sobald die Indikation wegfällt (IA)
- Vor Anlage des Katheters Hautdesinfektion mit einem geeigneten Antiseptikum (mindestens 1 min Einwirkungszeit) (IA), nach der Desinfektion keine Palpation der Einstichstelle
- Für die Anlage eines Katheters bei Erwachsenen obere Extremität bevorzugen
- Speziell ausgebildetes Personal für die Anlage und Versorgung intravasaler Zugänge bestimmen (IB)
- Anlage zentraler Venenkatheter mit aseptischer Technik inkl. sterilem Kittel, sterilen Handschuhen, evtl. Maske, sterilem Lochtuch (IB)
- Datum mit Uhrzeit der Katheteranlage dokumentieren (IB)
- Keine routinemäßige Verwendung von In-line-Filtern zur Infektionsprophylaxe.

Katheter und Kathetereinstichstelle

- Teilweise oder vollständig implantierte Katheter verwenden für Patienten, bei denen ein intravasaler Langzeitzugang (> 30 Tage) benötigt wird (IA)
- Für die Anlage zentraler Venenkatheter nach Möglichkeit die V. subclavia bevorzugen (IB)
- Nach Möglichkeit einlumige zentrale Venenkatheter verwenden
- Bei hoher Infektionsrate trotz Einhaltung aller Infektionskontrollmaßnahmen Verwendung eines zentralen Venenkatheters mit Silber- bzw. Antibiotikaimprägnierung oder Kollagencuff möglich
- Kein Wechsel des Katheters über Führungsdraht bei Vorliegen einer katheterbedingten Infektion (IA)

- Entfernung eines peripheren Venenkatheters, wenn Zeichen einer Phlebitis an der Einstichstelle bestehen (IA)
- Kein routinemäßiger Wechsel zentraler Venenkatheter (IA), auch nicht, wenn sie unter Notfallbedingungen gelegt sind
- Bei Erwachsenen Entfernung peripherer Venenkatheter, die unter Notfallbedingungen gelegt wurden, innerhalb von 24 h (IB)
- Wechsel von Pulmonalarterienkathetern mindestens alle 5 Tage, wenn durchführbar, Wechsel der Einführungshülse (Schleuse) bzw. Leitsonde des arteriellen Katheters alle 5 Tage, auch wenn der Katheter entfernt worden ist (IB).

Infusionssysteme und Infusionen

- Wechsel des Infusionssystems inkl. 3-Wege-Hähne nicht häufiger als alle 72 h, außer bei besonderer Indikation (IA), Infusionssysteme von Blut, Blutprodukten oder Lipidlösungen innerhalb von 24 h nach Beginn der Infusion wechseln
- Katheter für die Gabe parenteraler Ernährungslösungen nicht für andere Lösungen (z. B. Blut, Blutprodukte) verwenden (IA)
- Lipidhaltige Infusionen zur parenteralen Ernährung innerhalb von 24 h infundieren
- Reine Lipidlösungen innerhalb von 12 h infundieren
- Wenn möglich einzelne Medikamentenampullen statt Stechampullen verwenden

Pflege der Kathetereinstichstelle und Verbandswechsel

- Zum Abdecken der Einstichstelle sterile Gaze oder transparente Folienverbände verwenden (IA)
- Kein routinemäßiger Wechsel des Katheterverbandes, 1-mal täglicher Wechsel, wenn direkte Beobachtung der Eintrittsstelle nicht möglich ist
- Verbandswechsel mit Einmalhandschuhen durchführen (IB)
- Tägliche Palpation der Einstichstelle durch den intakten Verband (IB)
- Inspektion der Einstichstelle, wenn Schmerzen an der Eintrittsstelle oder unklares Fieber auftreten, oder der Patient Symptome einer lokalen Infektion oder Sepsis entwickelt (IB).

■ **Prävention katheterassoziierter Harnwegsinfektionen (nach den Empfehlungen des RKI) (25)**

- Blasenkatheeter nur legen, wenn er erforderlich ist, sobald er nicht mehr benötigt wird, entfernen (IB)

- Katheterisierung sollte aseptisch mit einem sterilen Set von regelmäßig geschultem Personal durchgeführt werden (IB)
- Katheterstärke den Maßen des Meatus urethrae anpassen (IB)
- Nur sterile, geschlossene Drainagesysteme mit Rückflussventil benutzen (IA)
- Bei längerfristiger Katheterisierung Silikonkatheter bevorzugen (IB)
- Suprapubische Blasenverweilkatheter bei längerfristig Katheterisierten (über 5 Tage) und nach größeren operativen Eingriffen (IB). Bei Kurzzeitdrainage (≤5 Tage) kann alternativ zwischen transurethralem Blasenverweilkatheter, suprapubischem Blasenverweilkatheter oder streng aseptischem, intermittierendem Einmalkatheterismus gewählt werden (IB)
- Gründliche Händedesinfektion vor und nach Manipulation am Katheter oder Drainagesystem (IB)
- Katheter und Drainageschlauch nicht diskonnizieren (IA)
- Stets freien Urinfluss gewährleisten, Drainagebeutel muss sich stets unter Blaseniveau befinden (IB)
- Drainagebeutel regelmäßig mit einem separaten Behälter für jeden Patienten leeren (IB), wobei der unsterile Behälter nicht mit dem Ablasshahn in Kontakt kommen darf (IB)
- Beim Entleeren des Drainagebeutels Einmalhandschuhe tragen (IB)
- Zur mikrobiologischen Diagnostik Urin nach vorheriger Desinfektion (alkoholisches Präparat) der Punktionsstelle aseptisch entnehmen (IB)
- Blasentraining sollte wegen des erhöhten Risikos einer Harnwegsinfektion nicht durchgeführt werden (IB)
- Reinigung des Meatus urethrae 1–2-mal täglich mit Wasser und Seife, um die Bildung von Inkrustierungen am Übergang des Katheters in die Urethra zu vermeiden (IB)
- Meatusnahe Katheterinkrustationen können mit H₂O₂ (3%ig) getränkten Mullkompressen schonend beseitigt werden (II)
- Bei Diskonnection darf die erneute Verbindung von Katheter und Konus des Drainageschlauches nur unter aseptischen Kautelen nach Sprüh- und Wischdesinfektion mit einem alkoholischen Präparat erfolgen (IB)
- Kein routinemäßiger Wechsel des Blasendauerkatheters (IB)
- Keine Spülung der Harnblase zur Infektionsprophylaxe (IB)
- Ein generelles mikrobiologisches Harnmonitoring kann nicht empfohlen werden (III)
- Keine Infektionsprophylaxe zum Legen eines Blasenverweilkatheters oder bei liegendem Katheter (IB).

Reinigung und Desinfektion auf Intensivstationen

Die Reinigung sollte von geschultem Personal durchgeführt werden.

Der Fußboden sollte mit dem hausüblichen Reinigungssystem ohne Zusatz eines Desinfektionsmittels gereinigt werden (3). Patientennahe Flächen, insbesondere diejenigen, die häufigem Händekontakt ausgesetzt sind (z.B. Nachttisch, Versorgungsleiste, Monitor, Medikamentenwagen, Verbandswagen, Beistelltische), werden mindestens einmal täglich, die Bedienungsoberflächen des Beatmungsgeräts und der Monitore mindestens in jeder Schicht desinfizierend gereinigt. Bei der sichtbaren Kontamination von Flächen (z.B. mit Blut, Eiter, Sputum, Stuhl) sollte sofort eine gezielte Desinfektion erfolgen (1).

Standard ist die Wischdesinfektion, das Versprühen von Desinfektionsmittel sollte auf das Notwendigste beschränkt werden, da die chemische Substanz somit nicht nur auf den Gegenstand, sondern auch in die Atemwege von Patient und Personal gelangen kann.

Das Verdampfen von Formaldehyd zur Raumdesinfektion wird heute auch bei offener Lungentuberkulose nicht mehr angewendet.

In Tabelle 6 sind nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen zusammengefasst.

KISS – Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System

Eine Erfassung und Bewertung (Surveillance) nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen sind notwendig und werden auch im Infektionsschutzgesetz (IfSG), das seit dem 1.1. 2001 in Kraft ist, gefordert. Damit ist eine Kontrolle der Krankenhausinfektionen möglich und bei gehäuftem Auftreten einer Infektion

Tab. 6 Nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen in der internistischen Intensivmedizin

Maßnahmen	Literatur
Kittelwechsel bei Betreten und Verlassen der Intensivstation	(10)
Überschuhe, Schutzkittel für Besucher	
Wechsel der Beatmungsschläuche alle 48 Stunden	(28)
täglicher Wechsel von HME's	(5)
Verwendung von Einmalabsaugsystemen	(1)
Routinemäßiges bakteriologisches „Monitoring“ von Trachealsekret, Urin, Venenkatheterspitzen	(11)
ungezielte Umgebungsuntersuchungen	(4)
routinemäßige Fußbodendesinfektion auf Intensivstationen	(3, 6)
In-line-Filter im Infusionssystem	(23)
Schleusen für Personal, Patienten, Material	(17)

bzw. eines Infektionserregers kann somit effektiv nach den Ursachen gesucht und etwaige Hygienefehler können aufgedeckt werden.

Das Nationale Referenzzentrum für Krankenhaushygiene und das Robert-Koch-Institut haben sich 1996 verständigt, einheitliche Surveillancemethoden u.a. für Intensivpatienten vorzuschlagen und interessierte Krankenhäuser einzuladen, nach diesen Methoden die Surveillance von nosokomialen Infektionen durchzuführen. Die zusammengefasst analysierten Daten dieser Krankenhäuser werden periodisch publiziert (Referenzdaten) und können damit diesen und weiteren Krankenhäusern als Orientierungsdaten für die interne Qualitätssicherung dienen.

Mittlerweile nehmen 178 Intensivstationen aus 130 Häusern (internistisch, chirurgisch, interdisziplinär, neurochirurgisch) an KISS teil. Pädiatrische Intensivstationen und Knochenmarktransplantationsstationen haben mit NEO-KISS bzw. ONKO-KISS ein eigenes Surveillance-Modul. Die aktuellen (gepoolten) Daten für die device-assoziierten Inzidenzdichten der drei wichtigsten nosokomialen Infektionen sind: 10,21 Pneumonien/1000 Beatmungstage; 1,87 Septitiden/1000 ZVK-Tage; 3,89 Harnwegsinfektionen/1000 Harnwegskathetertage (15).

Literatur

- Bux E, Kappstein I (1997) Prävention von Infektionen in Intensivmedizin und Anästhesiologie. In: Daschner F (Hrsg) Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 447–468
- Daschner F (1992) Emergence of resistance during selective decontamination of the digestive tract. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 11:1–3
- Daschner F, Rabbenstein G, Langmaack H (1980) Flächendeckende Kontamination zur Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen. *Dtsch Med Wschr* 10:325–329
- Daschner F, Rüden H (1998) Umgebungsuntersuchungen im Krankenhaus. Stellungnahme des NRZ. *Klinikerarzt* 12:17–18
- Daumal F, Colpart E, Manoury B, Mariani M (1999) Changing heat and moisture exchangers every 48 hours does not increase the incidence of nosocomial pneumonia. *Infect. Control Hosp Epidemiol* 205:347–349
- Dharan S, Mourouga P, Copin P, Bessmer G, Tschanz B, Pittet D (1999) Routine disinfection of patients' environmental surfaces. Myth or reality? *J Hosp Infect* 42:113–117
- Dooley SW, Tapper ML (1997) Epidemiology of nosocomial tuberculosis. In: Wenzel RP (ed) *Prevention and control of nosocomial infections*, 3rd ed. Williams & Wilkins, Baltimore, pp 357–394
- Ebner W, Kropec-Hübner A, Daschner FD (2000) Bacterial resistance and overgrowth due to selective decontamination of the digestive tract. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 19: 243–247
- Fitzner J, Kappstein I, Dziekan G, Gastmeier P, Daschner F, Rüden H (2000) Hygienemaßnahmen bei Patienten mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Dtsch Med Wochenschr* 125:368–371
- Goldmann DA (1991) The role of barrier precautions in infection control. *J Hosp Infect* 18(Suppl A):515–523
- Graevenitz von A (1995) Bakteriologisch-mykologisches „Monitoring“ auf Intensivstationen. *Intensivmedizin* 32:547–551
- Haley RW, Culver DH, White JW et al (1985) The efficacy of infection control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 212:182–205
- Hansen KN, Korniewicz DM, Hexter DA, Kornilow JR, Kelen GD (1998) Loss of glove integrity during emergency department procedures. *Ann Emerg Med* 31:65–72
- Hauer Th, Lacour M, Gastmeier P, Schulgen G, Schumacher M, Rüden H, Daschner F (1996) Nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen. *Anaesthesist* 45:1184–1191
- <http://www.nrz-hygiene.de>
- Kappstein I (1997) Epidemiologie übertragbarer Erkrankungen. In: Daschner F (Hrsg) *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz*. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 19–40
- Kappstein I, Matter HP, Frank U, Daschner F (1991) Hygienische und ökonomische Bedeutung von Schleusen im Krankenhaus – Die bauliche Umsetzung der Richtlinie des Bundesgesundheitsamtes. *Dt Med Wchschr* 116:1622–1627
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut, Vorwort zur 16. Lieferung, Richtlinie Krankenhaushygiene Lieferung 16 (Februar 2000), Urban & Fischer Verlag, München Jena
- Larson EL (1995) APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 4:251–269
- National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992–April 2000, Issued June 2000. *Am J Infect Control* 2000; 28:429–448
- NIDEP (2000) Nosokomiale Infektionen in Deutschland – Erfassung und Prävention (NIDEP-Studie). Teil 2: Studie zur Einführung eines Qualitätsmanagementprogrammes. Band 126. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit. Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden
- Nystrom B (1981) The contamination of gowns in an intensive care unit. *J Hosp Infect* 2:167–170
- Pearson ML, The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (1996) Guideline for prevention of intravascular-device-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:438–473
- Pitten F-A, Herdemann G, Kramer A (2000) The Integrity of Latex Gloves in Clinical Dental Practice. *Infection* 28:388–392
- Robert-Koch-Institut Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiierter Harnwegsinfektionen (1999) *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz* 42: 806–809

26. Robert-Koch-Institut Prävention der nosokomialen Pneumonie (2000) Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 43:302-309
27. Rotter M (1989) Bauliche Maßnahmen und Krankenhaushygiene. Krankenhauspharmazie 10:213
28. Stamm AM (1998) Ventilator-associated pneumonia and frequency of circuit changes. Am J Infect Control 26:71-73
29. Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, Breiman RF, Butler JC, McNeil MM (1994) The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. Infection Control and Hospital Epidemiology 15:587-627
30. Torres A, Serra-Battles, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, Lomena F, Rodriguez-Roisin R (1992) Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. Ann Intern Med 116:540-543