

Für die Aufrechterhaltung eines guten Hygienestandards stehen drei Möglichkeiten der Keimreduktion zur Verfügung: Reinigung, Desinfektion und Sterilisation.

Die Reinigung, der erste und wichtigste Schritt bei der Keimreduktion von Gegenständen und Flächen, beseitigt sichtbare Verunreinigungen zusammen mit einem großen Anteil an Mikroorganismen. Eine gute Reinigung ist wichtig, denn nur saubere Flächen oder Instrumente können erfolgreich desinfiziert bzw. sterilisiert werden. Ziel der Desinfektion ist es, die Anzahl von Infektionserregern auf einer Fläche oder einem Gegenstand so weit zu reduzieren, dass davon keine Infektionsgefahr ausgehen kann bzw. keine Erregerübertragung mehr möglich ist. Bei der Sterilisation werden alle Keime, einschließlich bakterieller Sporen, abgetötet.

Der folgende Beitrag fasst sinnvolle Desinfektionsmaßnahmen für den klinischen Alltag zusammen.

Desinfektionsverfahren

Man unterscheidet thermische, chemische und chemo-thermische Desinfektionsverfahren. Hitzestabile Materialien werden am besten vollautomatisch in einer Reinigungs- und Desinfektionsmaschine gereinigt und thermisch desinfiziert. Hitzelabile Materialien können chemo-thermisch ebenfalls maschinell aufbereitet werden. Bei der manuellen Aufbereitung von Instrumenten oder der Flächendesinfektion spricht man von chemischer Desinfektion. Zu den wichtigsten Desinfektionsmittelwirkstoffen zählen Alkohole, Aldehyde, Biguanide, Glucoprotamin, Halogene, Octenidin und quaternäre Ammoniumverbindungen. Zur Auswahl eines wirksamen Desinfektionsverfahrens und -mittels sollte die Desinfektionsmittelliste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM)

oder bei meldepflichtigen Erkrankungen die des Robert Koch-Institutes (RKI) herangezogen werden.

Der Einsatz von Desinfektionsmitteln ist für den Nutzer und seine Umgebung nicht unbedenklich. Desinfektionsmittelallergien gehören zu den häufigsten Berufserkrankungen bei medizinischem Personal. 1,6% von 15751 Mitarbeitern des Gesundheitsdienstes sind bereits gegenüber Benzalkonium sensibilisiert (12). Die Anwendung von Desinfektionsmitteln sollte in den Krankenhäusern auf das unbedingt notwendige Maß reduziert werden.

Was kann bzw. muss desinfiziert werden?

- Hände, Haut und Schleimhaut
- Instrumente, Gegenstände
- Flächen
- Wäsche

Die krankenhaushygienische Bedeutung der routinemäßigen Flächendesinfektion ist eher gering einzustufen. Am wichtigsten für den Klinikalltag sind Hände-, Haut-, Schleimhaut- und die Instrumentendesinfektion.

Flächendesinfektion

Es gibt bisher keine einzige Studie die zeigt, dass eine routinemäßige Flächendesinfektion im Krankenhaus die Krankenhausinfektionsrate senkt. Im Gegensatz dazu gibt es drei Arbeiten, die gezeigt haben, dass eine routinemäßige Flächendesinfektion die Krankenhausinfektionsrate nicht beeinflusst (3-5). Eine weitere Arbeit belegt, dass die Häufigkeit von Krankenhausinfektionen unabhängig vom Grad der Umgebungskontamination, einschließlich Flächen, ist (8). Diese Untersuchungen legen na-

Institut

Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene Universitätsklinikum Freiburg

Korrespondenz

Prof. Dr. med. F. Daschner · Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene · Hugstetter Straße 55 · 79106 Freiburg i. Br. ·
Tel.: 0761/2705469 (5471, 5472) · Fax: 0761/2705485 · E-Mail: daschner@iuk3.ukl.uni-freiburg.de
<http://www.ukl.uni-freiburg.de/iuwkwa/homede.htm>

eingereicht: 11.4.2002 · akzeptiert: 19.8.2002

Bibliografie

Dtsch Med Wochenschr 2002; 127: 2455-2458 · © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0012-0472

Tab. 1 Notwendige und nicht notwendige Flächendesinfektionsmaßnahmen.

Hygienisch notwendig, gezielt:

- Sichtbare Kontamination mit Blut, Stuhl, Eiter etc.
- Patientennahe Flächen in Risikobereichen, z. B. Intensivstationen, die häufig mit den Händen berührt werden, z. B. Monitore
- Bestimmte Infektionserkrankungen (MRSA, Durchfallerkrankungen, VRE)

Hygienisch routinemäßig nicht notwendig, da ungezielt:

- Fußboden
- Waschbecken, Badewannen, Duschen
- Toiletten
- Telefone
- Türklinken
- Bettgestelle
- Matratzen

MRSA = Methicillin resistenter *Staphylococcus aureus*; VRE = Vancomycin resistente Enterokokken

he, dass eine routinemäßige Flächendesinfektion durch eine gezielte Desinfektion (= Desinfektion mit einem mit Desinfektionsmittel getränktem Einwegtuch bei sichtbarer Kontamination mit Blut, Stuhl oder anderen infektiösen Sekreten) ersetzt werden kann. Dafür spricht auch die Tatsache, dass ca. 2 Stunden nach einer Flächendesinfektion die Ausgangskeimzahl wieder erreicht ist (1). Lediglich in Risikobereichen und bei bestimmten Infektionskrankheiten (z. B. Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Durchfallerkrankungen) ist eine routinemäßige Flächendesinfektion patientennaher Flächen, z. B. Boden, Nachttisch, Monitore, notwendig. Dies sollte immer in Absprache mit der Krankenhaushygiene erfolgen.

Das hohe Allergisierungspotenzial vieler zur Flächendesinfektion verwendeter Desinfektionswirkstoffe (z.B. Aldehyde (15)), die mögliche Resistenzentwicklung und die Abwasserbelastung fordern einen gezielten Einsatz von Desinfektionsmitteln.

In **Tab.1** sind die notwendigen und nicht notwendigen Flächendesinfektionsmaßnahmen zusammengefasst.

Händedesinfektion

Der Händedesinfektion kommt im klinischen Alltag größte Bedeutung zu. Die Hände des medizinischen Personals stellen einen der wichtigsten Vektoren bei Infektionsübertragungen dar. Es ist wichtig, die Akzeptanz der Händedesinfektion zu steigern, indem z. B. Schulungen durchgeführt werden und Desinfektionsmittelpender in genügender Anzahl, leicht zugänglich angebracht sind. Auf Intensivstationen sollten z. B. Flaschen mit Händedesinfektionsmittel direkt neben dem Bett stehen. Ziel der Händedesinfektion ist es, potenziell pathogene Keime der transienten Hautflora (= vorübergehenden auf der Haut vorhandenen Flora) zu entfernen.

Hierbei wird die chirurgische von der hygienischen Händedesinfektion unterschieden: Für die *chirurgische Händedesinfektion* werden vor invasiven Maßnahmen Hände und Unterarme bis zum Ellbogen zunächst eine Minute gründlich gewaschen. Danach wird das alkoholische Händedesinfektionsmittel über 3

Minuten (5 Minuten sind nicht nötig!) eingerieben, bis die Hände trocken sind. Bei kurz aufeinander folgenden Eingriffen, und wenn die letzte Händedesinfektion noch keine Stunde zurück liegt, ist vor der nächsten OP eine einminütige Händedesinfektion ausreichend.

Für die *hygienische Händedesinfektion* wird ausreichend alkoholisches Händedesinfektionsmittel in die getrockneten Hände gegeben. Das Händedesinfektionsmittel ist gründlich über mindestens 30 Sekunden zu verreiben, bis die Hände trocken sind. Entscheidend bei der Händedesinfektion ist neben der Einwirkzeit die Technik, d. h. Fingerkuppen, Zwischenräume der Finger, Falten der Handinnenflächen und die Daumen sind gründlich mit einzubeziehen. Die Händedesinfektion mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel ist in der Routine dem Händewaschen vorzuziehen. Bei grober Verschmutzung der Hände, mit potenziell kontaminiertem Material, werden die Hände zuerst gewaschen und anschließend desinfiziert (9).

Wann ist eine hygienische Händedesinfektion erforderlich (9)?

- Vor dem Betreten der reinen Seite der Personalschleuse von Operationsabteilungen, Sterilisationsabteilungen und anderen Reinraumbereichen.
- Vor invasiven Maßnahmen, auch wenn dabei Handschuhe getragen werden.
- Vor Kontakt mit Patienten, die im besonderen Maße infektionsgefährdet sind.
- Vor Tätigkeiten mit Kontaminationsgefahr.
- Vor und nach jeglichem Kontakt mit Wunden.
- Vor und nach Kontakt mit dem Bereich der Einstichstellen von Kathetern, Drainagen u. ä.
- Nach Kontakt mit potenziell oder definitiv infektiösem Material oder infizierten Körperregionen, nach Kontakt mit potenziell kontaminierten Gegenständen, Flüssigkeiten oder Flächen.
- Nach Kontakt mit Patienten, von denen Infektionen ausgehen können oder die mit Erregern von besonderer krankenhaushygienischer Bedeutung besiedelt sind (z. B. MRSA).
- Nach Ablegen von Schutzhandschuhen bei stattgefundenem oder wahrscheinlichem Erregerkontakt oder massiver Verunreinigung.

Die Hände sollen nach dem Ausziehen von Handschuhen gewaschen oder desinfiziert werden, da Handschuhe häufig nicht sichtbare Undichtigkeiten aufweisen, die zu einer Kontamination der Hände führen können.

Natürlich gibt es auch Situationen, in denen das *Händewaschen* ausreichend ist:

- Zu Beginn bzw. am Ende der Arbeit.
- Vor dem Essen bzw. vor dem Verteilen von Essen.
- Vor und nach der Pflege bzw. Versorgung von nicht-infizierten Patienten.
- Nach Toilettenbenutzung.
- Nach dem Naseputzen (nach Husten und Niesen mit Hand vor Mund und Nase).
- Bei sichtbarer Verschmutzung.

Händehygiene ist eine wirksame und sichere Maßnahme zur Vermeidung von nosokomialen Infektionen. Da sowohl das Händewaschen als auch die Händedesinfektion die Hautflora belasten, ist eine regelmäßige Hautpflege unerlässlich. Für empfindliches Personal kann jede Apotheke ein alkoholisches Händedesinfektionsmittel mit Hautschutz herstellen. Einige Hersteller bieten bereits Händereinigungs- und -desinfektionsmittel ohne Duft- und Farbstoffe an, da Duft- und Farbstoffe zu den häufigsten Allergenen gehören (15).

Instrumentendesinfektion

Kontaminierte Medizinprodukte sind ebenfalls eine mögliche Infektionsquelle für nosokomiale Infektionen und an ihre Aufbereitung sind hohe Anforderungen zu stellen. Folgende Schritte sind für eine sachgemäße Aufbereitung durchzuführen: Vorbehandlung/Vorreinigung direkt nach Gebrauch, Reinigung bzw. Desinfektion, Spülen und Trocknen, Überprüfung der Funktionsfähigkeit sowie gegebenenfalls Verpackung und Sterilisation (10).

Um eine erfolgreiche Desinfektion bzw. Sterilisation gewährleisten zu können, müssen wirksame Reinigungsverfahren vorangestellt werden. Von einem gereinigten und desinfizierten Medizinprodukt darf keine Infektionsgefahr ausgehen. Gegenstände, von denen eine Verletzungsgefahr ausgeht (spitze scharfe Gegenstände), müssen gemäß UVV (=Unfallverhütungsvorschrift) vor der manuellen Aufbereitung zunächst desinfiziert werden.

Die vollautomatische thermische Desinfektion ist der manuellen chemischen Desinfektion vorzuziehen. Für die maschinelle Aufbereitung sind 75°C mit einer Haltezeit von 10 Minuten ausreichend (11).

Besonderheit: Desinfektion von Endoskopen

An die Aufbereitung von Endoskopen sind aufgrund ihrer Beschaffenheit z. B. enge lange Lumina, Hitzeempfindlichkeit, erhöhte Anforderungen zu stellen.

Zur Aufbereitung stehen sowohl manuelle als auch maschinelle Verfahren zur Verfügung. Manuelle oder auch halbmaschinelle Verfahren gelten als nicht so sicher, da sie nicht standardisierbar sind. Den vollautomatischen chemo-thermischen Verfahren in speziellen Endoskop-Reinigungs- und Desinfektionsmaschinen (ERDM) sollte der Vorzug gegeben werden. Je nach eingesetztem Produkt wird die chemo-thermische Desinfektion bei 50–60°C und einer Haltezeit von 15 Minuten durchgeführt werden.

Neuere Untersuchungen (2) haben zum Teil erschreckende Ergebnisse der Aufbereitungsqualität aufgezeigt. In der sog. HYGEA-Studie (HYGEA = Hygiene in der Gastroenterologie – Endoskop-Aufbereitung) wurden in den Jahren 1999 und 2000 49% von 152 Endoskopen bzw. 39% von 154 Endoskopen beanstandet. Bei der vollautomatischen Aufbereitung gab es weniger Beanstandungen als bei der manuellen und halbautomatischen Aufbereitung.

Ausschlaggebend bei der Aufbereitung von Endoskopen ist, dass unmittelbar nach dem Einsatz eine Vorreinigung durchgeführt wird (6). Dazu gehört, dass alle Kanäle sofort durchspült und durchbürstet werden. Die Behauptung einiger Hersteller von ERD-Maschinen, dass eine Vorreinigung überflüssig sei, ist falsch.

Vor der Aufbewahrung sollten sowohl nach maschineller als auch manueller Aufbereitung die Kanäle mit Druckluft getrocknet und mit 70%igem Alkohol durchspült werden. Auch der Außenmantel ist mit 70%igem Alkohol abzureiben.

Sämtliches Endoskopie-Zubehör, flexible Bürsten, Biopsie-Zangen, Diathermie-Schlingen usw. müssen nach der Reinigung sterilisiert werden.

Desinfektionsmaßnahmen im Falle von CJK bzw. vCJK

Es gilt inzwischen als gesichert, dass der BSE-Erreger (= Bovine Spongiforme Enzephalopathie), das Prionprotein PrP^{Sc}, auf den Menschen übertragbar ist und eine neue Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK) hervorrufen kann. Dieses PrP^{Sc} ist außerordentlich stabil und kann nicht abgebaut werden. Obwohl in Deutschland bisher noch kein Fall von vCJK bekannt geworden ist, müssen bestimmte krankenhaushygienische Maßnahmen beachtet werden, damit ein möglichst hoher Patientenschutz gewährleistet werden kann, denn Prionen widerstehen den herkömmlichen Dekontaminations- und Sterilisationsmethoden.

vCJK unterscheidet sich von der klassischen sporadisch auftretenden Form u. a. dadurch, dass sich der Erreger nicht nur im ZNS und Auge anreichert, sondern auch im lymphatischen System. Die Infektiosität aller anderen Gewebe wird eher als gering eingeschätzt (7, 14). Dadurch rücken chirurgische Instrumente, die den HNO-Bereich (Tonsillen) und Gastrointestinaltrakt betreffen, ins Blickfeld der Krankenhaushygiene.

Bei einem Eingriff an einem sogenannten Risikopatienten sollten möglichst Einwegmaterialien eingesetzt werden. Ist dies nicht möglich, so sind die Instrumente entsprechend den Empfehlungen des RKI (7) mit 4 M Guanidinium(iso)thiocyanat-(GdnSCN) bzw. 2N Natriumhydroxid (NaOH)-Lösung (1 h Einwirkzeit) zu dekontaminieren. Sie dürfen auf keine Fall mit aldehydischem Instrumentendesinfektionsmittel oder in Alkohol vorbehandelt werden, da dies zu einer Umstrukturierung der Prionen führt, so dass diese noch fester an den Instrumenten anhaften.

Anschließend sind die Materialien einem automatischen Reinigungs- und Desinfektionsprozess zu unterziehen. Danach folgt die Dampfsterilisation bei 134°C mit einer Haltezeit von 18 Minuten (7).

NaOH und GdnSCN sind Gefahrenstoffe, bei denen ein sorgfältiger Umgang mit den entsprechenden Arbeitssicherheitsmaßnahmen unerlässlich ist: laugenfesten Handschuhe, Schutzbrille und Schutzkittel etc.

Auch Endoskope müssen in diesem Fall mit einem aufwendigen Dekontaminationsverfahren aufbereitet werden. Am besten ist es, eine andere Alternative zu wählen, oder falls dies nicht möglich ist, das Referenzzentrum für Spongiforme Enzephalopathie in Göttingen mit einzubeziehen. Das Referenzzentrum stellt Kliniken Endoskope für die Anlage von PEG-Sonden bei Patienten mit dem Verdacht auf Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung zur Verfügung. Die Endoskope werden in Göttingen aufbereitet und anschließend zum Hersteller geschickt, der die Funktionalität der Endoskope überprüft. Das Ausleihen ist kostenlos; es entstehen lediglich die Versandkosten. (Adresse: Institut für Neuropathologie der Universität Göttingen, Dr. W. Schulz-Schaeffer, Robert Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/392 700, Fax: 0551/398 472).

Reinigungs- und Desinfektionsverfahren müssen stets nach dokumentierten Standardarbeitsanweisungen durchgeführt werden. Die vollautomatische maschinelle Aufbereitung ist der manuellen Aufbereitung vorzuziehen.

Autorenerklärung: Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen Verbindungen zu einer Firma haben, deren Produkt in dem Artikel eine wichtige Rolle spielt (oder zu einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt).

Literatur

- 1 Ayliffe GAJ, Collins BJ, Lowbury EJJ. Cleaning and disinfection of hospital floors. *BMJ* 1966; 2: 442–445
- 2 Bader L, Blumenstock G, Leiß O et al. Studie zur Qualität der Aufbereitung von flexiblen Endoskopen in Klinik und Praxis. Abstrakt FV14, Präsentation beim 4. Ulmer Symposium „Krankenhausinfektionen“ 2001.
- 3 Danforth D et al. Nosocomial infections on nursing units with floors cleaned with a disinfectant compared with detergent. *J Hosp Infect* 1987; 10: 229–235
- 4 Daschner F et al. Flächendekontamination zur Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen. *Dtsch Med Wochenschr* 1980; 105: 325–329
- 5 Dharan S et al. Routine disinfection of patients environmental surfaces: Myth or reality? *J Hosp Infect* 1999; 42: 113–117
- 6 Empfehlung des Robert Koch-Institutes (RKI). Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums. Geplante Erstveröffentlichung im BGBl. April 2002, <http://rki.de/GESUND/HYGIENE/20450395.PDF>. (8/2002)
- 7 Mitteilungen des Robert Koch-Institutes (RKI) Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. Die Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK). *BGBl* 2002; 45: 376–394
- 8 Maki DG et al. Relation of the inanimate hospital environment to endemic nosocomial infection. *New Engl J Med* 1982; 307: 1562–1566
- 9 Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut. Händehygiene. *BGBl* 2000; 43: 230–233
- 10 Mitteilungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut. Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. *BGBl* 2002; 44: 115–1126
- 11 Nationales Referenzzentrum (NRZ) für Krankenhaushygiene. Anwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmaschinen in Krankenhaus und Praxis. *Krh+Hyg+Inf verh* 1999; 1: 22–28
- 12 Schuch A, Uter W, Geier J et al. Contact Allergies in Healthcare Workers. Results from the IVDK. *Acta Derm Venereol* 1998; 78: 358–363
- 13 Simon D, Pauli G. Krankenversorgung und Instrumentensterilisation bei CJK-Patienten und CJK-Verdachtsfällen. *BGBl* 1998; 7: 279–285
- 14 Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 540, Sensibilisierende Stoffe. Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), 2/2000

Zu dem Stichwort „Hygiene“ in der DMW bereits erschienene Beiträge (Auswahl)

- 1 Anforderungen an ein Patientenzimmer aus hygienischer Sicht. Leitlinien für Renovierungs- und Neubaumaßnahmen. Aus Fachgremien (1999), H. 4, S. 94
- 2 Compliance der Händedesinfektion auf Intensivstationen. Originalie (2001), H. 25, S. 745
- 3 Erfahrungen im Umgang mit hochresistenten Keimen bei Patienten mit diabetischem Fuß-Syndrom unter besonderer Berücksichtigung von MRSA-Infektionen. Originalie (2001), H. 48, S. 1353
- 4 Hygienemaßnahmen bei Patienten mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA). Aus Fachgremien (2000), H. 12, S. 368
- 5 Hygienische Anforderungen an Laparoskopie- und Endoskopieräume. Frage aus der Praxis (1993), H. 6, S. 203
- 6 Hygienische und ökonomische Bedeutung von Schleusen im Krankenhaus. Die bauliche Umsetzung der Richtlinie des Bundesgesundheitsamtes. Originalie (1991), H. 43, S. 1622
- 7 Internes Qualitätsmanagement, institutionelle Leitlinien und "Infection Control". Ein umfassendes Konzept zur Steuerung im Krankenhaus. Übersicht (2002), H. 5, S. 217
- 8 Isolation bei Mykobakterien. Frage aus der Praxis (1999), H. 49, S. 1507
- 9 Nosokomiale Pneumonien auf einer neurologischen Intensivstation. Originalie (1999), H. 31, S. 919
- 10 Qualitätsmanagement in der Krankenhaushygiene. Übersicht (2002), H. 24, S. 1337
- 11 Schleusen im Krankenhaus. Leserbrief (1992), H. 7, S. 280
- 12 Sinnvolle und nicht sinnvolle Hygienemaßnahmen in der Inneren Medizin. Übersicht (2001), H. 4, S. 83
- 13 Steht die Hygiene vor einem Paradigmenwechsel? Übersicht (2002), H. 1, S. 38
- 14 Trinkbrunnen in Krankenhäusern - eine Alternative zur Trinkwasserversorgung mit abgefülltem Mineralwasser. Kurze Mitteilung (2001), H. 3, S. 50
- 15 Verlängerung der Krankenhausverweildauer durch nosokomiale Pneumonie und Wundinfektion. Originalie (1991), H. 8, S. 281
- 16 Was ist bei der Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie gesichert? Evaluation einiger kontroverser Präventionsmaßnahmen im Umgang mit Beatmungs- und Absaugsystemen. Aktuelle Diagnostik & Therapie (1999), H. 42, S. 1241
- 17 Was ist die Empfehlung asymptomatischer MRSA-Kolonisierung. Frage aus der Praxis (2002), H. 20, S. 1102
- 18 Zehn Regeln für die Hygiene in der Praxis. Übersicht (1992), H. 15, S. 588