Nm Pa 24449 Pe

Swiss – NOSO

Nosokomiale Infektionen und Spitalhygiene: aktuelle Aspekte

0034-5172/95
17/4,95

Band 1 *Bulletin des Monats September 1994*

Die Bekämpfung der nosokomialen Infektionen: nicht nur eine Aufgabe für den Spezialisten

Die Redaktionskommission (siehe Seite 8)

Einleitung

Jede medizinische Handlung beinhaltet ein Komplikationsrisiko. Unter diesen Komplikationen gehören die nosokomialen Infektionen seit jeher zu den wichtigsten. Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts wurden diese Infektionen vor allem durch kontagiöse Patienten oder durch Missachtung der elementaren Regeln der Hygiene verursacht. Tuberkulose, Diphtherie, Kindbettfieber und Wundinfektionen waren die grössten Probleme. Mit den Fortschritten der Medizin, insbesondere mit der Einführung der Antibiotika und der Impfungen, hoffte man, die nosokomialen Infektionen beherrschen zu können. Leider ist das aus verschiedenen Gründen nicht gelungen.

Der Fortschritt der Medizin und die Infektionen

Die heutigen nosokomialen Probleme stehen mit folgenden Fortschritten in Diagnostik und Therapie in Zusammenhang: Betreuung polymorbider Patienten, vermehrte invasive Eingriffe, komplexere Technologien, Implantation provisorischer oder permanenter prothetischer Materialien, Entwicklung der Chemotherapie und antibiotischen Behandlung, Organtransplantationen mit nachfolgender Immunsuppression, neue oder neu entdeckte pathogene Keime, Resistenzentwicklung gegen Antibiotika (Tabelle 1). Deshalb wurde die Prävention, die Diagnose und die Behandlung nosokomialer Infektionen in den letzten 20 Jahren immer komplexer und schwieriger. Obwohl diese Infektionen hauptsächlich bei stationär behandelten Patienten auftreten, ist auch die ambulante Medizin betroffen. Die ambulante Nachbehandlung von Patienten mit nosokomialen Infekten wird immer komplizierter. Und, Ironie des Schicksals, einige Infektionen, die man beherrscht zu haben glaubte, wie die Tuberkulose oder Infektionen verursacht durch Staphylokokken, Pneumokokken oder Enterokokken, werden durch das Auftreten von multiresistenten Stämmen erneut zum Problem. Diese Multiresistenzen sind häufig auf die unkritische Verwendung von Antibiotika zurückzuführen. Auch die HIV-Infektion mit ihren multiplen infektiösen Komplikationen hat neue Risiken für das medizinische Personal und die Patienten mit sich gebracht.

Tabelle 1: Medizinischer Fortschritt und nosokomiale Infektionen

- Ueberalterung der Bevölkerung
- Verlängertes Ueberleben von Patienten mit chronischen Krankheiten
- Häufung von invasiven diagnostischen und therapeutischen Eingriffen
- Implantation von prothetischem Material
- Intensive Chemotherapie
- Organtransplantationen, Immunosuppression
- Gesteigerter Gebrauch und Missbrauch von Antibiotika

Alle sind betroffen

Die nosokomialen Infektionen führen zu Konsequenzen für das gesamte Gesundheitssystem, sei es aus Gründen der Morbidität, der Mortalität, der Kosten oder der juristischen Aspekte (Abb. 1). Die Aerzte und das Pflegepersonal sind am direktesten betroffen; einerseits durch den unmittelbaren Kontakt zum Patienten, andererseits dadurch, dass ihre Aktivitäten nosokomiale Infektionen hervorrufen oder verhindern können. Dieses gilt, wenn auch in unterschiedlichem Ausmass, für alle medizinischen und chirurgischen Fachgebiete. In einem Spital spielen auch andere Berufe und Dienstleistungsbetriebe eine direkte Rolle in der Prävention: das mikrobiologische Labor, die Sterilisation, der technische Dienst (Ventilation, Wasser), die Küche, der Hausdienst, die Wäscherei, der Personalärztliche Dienst und die Abteilungen für Spitalhygiene. Aber auch die Industrie ist betroffen, denn von jedem Produkt oder Instrument wird eine maximale Sicherheit verlangt. Einige aktuelle Beispiele zeigen die dramatischen Konsequenzen bestimmter Infektionen: Kontamination von Blutprodukten

Editorial

Swiss–NOSO: Noch eine neue medizinische Zeitschrift? Ja, aber eine Zeitschrift mit einem ganz bestimmten Ziel. Dem Ziel, eine Lücke in der Schweiz zu schliessen, indem Aerzte, Pflegepersonal und andere im Gesundheitswesen Tätige regelmässig über die nosokomialen Infektionen und deren Prävention informiert werden sollen.

Die sogenannten nosokomialen Infektionen (aus dem Griechischen noso*: die Krankheit;* komeion*: pflegen), sind Infektionen, die im Rahmen medizinischer Aktivitäten hervorgerufen werden, unabhängig davon ob diese Infektionen im Rahmen stationärer oder ambulanter Abklärungen oder Therapien eintreten. Diese Infektionen können sowohl Patienten wie medizinisches und paramedizinisches Personal, aber auch Besucher betreffen. Nosokomiale Infektionen sind häufig. Man schätzt, dass 5 bis 10 % aller hospitalisierten Patienten nosokomiale Infektionen entwickeln werden. Auf den Intensivstationen sind es sogar gegen 30 %. Diese Infektionen verursachen eine bedeutende Morbidität und Mortalität, aber auch eine deutliche Erhöhung der Gesundheitskosten.*

Dieses Bulletin soll präzise, praktische und aktuelle Informationen über Komplikationen nosokomialer Infektionen vermitteln. Die erscheinenden Artikel sollen nicht nur Zusammenfassungen neuester Erkenntnisse sein, sondern auch konkrete Empfehlungen vermitteln, auch wenn die aktuellen wissenschaftlichen Daten nicht immer definitive Schlussfolgerungen zulassen. Zu bestimmten Themen werden praxisbezogene "Technische Hinweise" publiziert. In einer Rubrik "Leserbriefe" soll eine Plattform des Gedankenaustausches für Kommentare und Fragen der Leserschaft geschaffen werden. Zusätzlich werden in einer Literaturübersicht wichtige und aktuelle Artikel kurz zusammengefasst und kommentiert.

Diese Publikation wird durch das Schweizerische Bundesamt für Gesundheitswesen unterstützt. Sie wird dreimonatlich dem BAG-Bulletin beigelegt und gleichzeitig durch die Schweizerische Gesellschaft für Spitalhygiene verteilt. Selbstverständlich können auch andere Organisationen oder Berufsverbände, die an diesen Problemen interessiert sind, eine weitere Verteilung übernehmen.

Die Redaktionskommission

Weitere Artikel:

Nosokomiale Pneumonie 5
Plasmasterilisation 7

SCHWEIZERISCHE LANDESBIBLIOTHEK
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE SUISSE
BIBLIOTECA NAZIONALE SVIZZERA

mit HIV, von vorfabrizierten Infusionen mit gramnegativen Keimen und Infektionen, die auf ungenügende Desinfektion von Endoskopen zurückzuführen sind. Die Spitaladministration und bei nosokomialen Infektionen von gesundheitspolitischer Relevanz auch staatliche Institutionen inter-

Figur 1: Nosokomiale Infektionen: Involviertes Umfeld

essieren sich je länger je mehr für diese Probleme: Die Qualität der Pflege, die Kosten verursacht durch nosokomiale Infektionen aber auch durch präventive Massnahmen werden vermehrt zum Teil auch öffentlich diskutiert. Versicherungen und Staat sind mit zusätzlichen Kosten durch nosokomiale Infektionen konfrontiert und an einer Verminderung derselben interessiert. Ebenso können juristische Instanzen im Fall von Kunstfehlern involviert werden.

Häufigkeit

In den industrialisierten Ländern und insbesondere in der Schweiz rechnet man aufgrund verschiedener Studien mit 4 bis 10 nosokomialen Infektionen pro 100 Spitaleintritte. Viele Faktoren, insbesondere die Art der medizinischen Abteilung oder des Patientenguts haben einen Einfluss auf diese Häufigkeit. Die Intensivpflegestationen weisen die grösste Häufigkeit an nosokomialen Infektionen auf. In einer multizentrischen europäischen Studie, die 1992 in 1'472 Intensivpflegestationen und mit über 10'000 Patienten durchgeführt wurde, stellte man eine Prävalenz der nosokomialen Infektionen von 21 % fest (EPIC-Studie). In den schweizerischen Intensivstationen lag die Prävalenz bei 10 %. Die Häufigkeit einiger Spitalinfektionen ist im Steigen begriffen. Insbesondere die Inzidenz der Bakteriämien hat sich zwischen 1980 und 1989 praktisch verdoppelt, dies sowohl in den grossen Universitätsspitälern als auch in kleineren Spitälern. Gewisse selten gewordene Infektionen werden, wie oben beschrieben, aufgrund des medizinischen Fortschrittes wieder häufiger diagnostiziert. Andererseits werden etablierte Präventionsrichtlinien häufig nicht eingehalten.

Endemie und Epidemie

Mittels neuer Techniken der molekularen Typisierung von Mikroorganismen konnte nachgewiesen werden, dass gewisse Infektionen, die man als "sporadisch oder endogen" beurteilt hatte, in Wirklichkeit von einem Patienten auf den nächsten übertragen worden waren. Mit diesen Methoden gelang es auch, "Clusters" oder Epidemien festzustellen, die im klinischen Alltag verpasst worden waren. So wurden Mängel im Bereiche der klassischen Prävention aufgezeigt. Typische Beispiele dafür sind die multiresistenten Staphylokokken, Clostridium difficile und die Tuberkulose.

Im Falle einer Epidemie wird eine Infektionslokalisation oder ein bestimmter Keim vorherrschend. Im allgemeinen machen epidemische Infektionen in Spitälern nur einen kleinen Prozentsatz der Infektionen aus (2–4 %). Aber es ist wichtig, sie zu identifizieren, da schnell gezielte Massnahmen zu treffen sind. Gewisse Epidemien sind einfach zu erkennen, während andere nur eine kleine Anzahl von Fällen verteilt über mehrere Monate und eventuell über mehrere Abteilungen oder Spitäler beinhalten. Letztere können lange Zeit unerkannt bleiben, insbesondere wenn ein eigentliches Ueberwachungssystem fehlt. Die Quellen dieser Epidemien und der dafür verantwortlichen Mikroorganismen sind sehr unterschiedlich, und sie können auf allen Abteilungen eines Spitals lokalisiert sein. Die Tabelle 2 zeigt einige kürzlich erkannte Epidemien und deren Ursprung, dem häufig überraschende Situationen zugrunde liegen.

Wichtigste Spitalinfektionen

Je nach Abteilung und Spital variiert die Verteilung der wichtigsten Infektionen. Die häufigsten Infektionen sind Harnwegsinfekte (20 bis 40 %), respiratorische Infekte (10 bis 30 %), postchirurgischen Wundinfekte (0 bis 40 %) und Bakteriämien (5 bis 20 %) (Tabelle 3). Für jede der genannten Infektionen kommen ätiologisch eine grosse Anzahl verschiedener Keime und pathophysiologischer Situationen in Frage. Deshalb sind die präventiven Massnahmen unterschiedlich. Als Beispiel seien die verschiedenen Formen der Pneumonie erwähnt (vgl. entsprechenden Artikel auf Seite 5).

Nosokomiale Infektionen in der ambulanten Praxis

Die grösste Anzahl der Arzt/Patientenkontakte findet im ambulanten Bereich statt. Ca. 70 % der Bevölkerung konsultiert innerhalb eines Jahres einen Arzt in seiner Praxis, während weniger als 10 % hospitalisiert werden. Das Risiko, eine Infektion im Rahmen einer ambulanten medizinischen Betreuung zu erwerben, wurde nicht gründlich untersucht, ist aber wahrscheinlich klein. Allerdings wurde in mehreren Publikationen gezeigt, dass auch dieses Risiko besteht und dass entsprechende Infektionen epidemisch werden und sehr schwer verlaufen können (Tabelle 4). Zudem werden auch in der ambulanten Praxis immer mehr invasive Methoden eingesetzt und vermehrt polymorbide Patienten behandelt. Auch hier ist das Infektionsrisiko abhängig von der Art des Patientenguts und der medizinischen Aktivität des Arztes. Aehnlich wie im Spital sind im ambulanten Bereich sowohl die Patienten als auch das medizinische und paramedizinische Personal betroffen, da alle eine Infektion verbreiten oder aquirieren können.

Morbidität, Mortalität

Die Konsequenzen einer im Spital erworbenen Infektion sind vor allem vom Zustand des Patienten und vom Ort der Infektion abhängig (Tabelle 3). Die Harnwegsinfekte verlaufen meistens gutartig, während Pneumonien und Bakteriämien mit einer bedeutenden Morbidität und Mortalität assoziiert sind. Die Prognose ist je nach Grundleiden des Patienten verschieden. In den USA geht man davon aus, dass 0,9 % der Todesfälle im Spital durch eine nosokomiale Infektion unmittelbar bedingt sind. Zusätzlich spielen nosokomiale Infektionen bei 2,7 % der Todesfälle eine Rolle. Im Falle der Bakteriämien und Pneumonien beträgt die auf die Infektion zurückzuführende Mortalität je nach Studie 5 bis 40 %.

Tabelle 2: Neue nosokomiale Epidemien: einige überraschende Beispiele

Disziplin	Infektionen	Situation
Anästhesie	Septikämie mit *Pseudomonas*	Irrtümliches Ersetzen von Fentanyl durch destilliertes Wasser
Chirurgie	Wundinfektion mit Streptokokken der Gruppe A (SGA)	Operationsschwester als vaginale Trägerin von SGA
Herzchirurgie	Sternale Infektionen mit *L. pneumophila* bzw. Mykobakterien	Kontaminierte Lösungen zur externen Anwendung
Ambulatorium	Tuberkulose mit multiresistenten Mykobakterien	Uebertragung in Warteräumen oder Behandlungsräumen
Gynäkologie	Hepatitis B	HBs-Ag-positiver Chirurg
Medizin	Pseudobakteriämien mit *Pseudomonas*	Kontaminierte Desinfektionslösung
Ophthalmologie	Konjunktivitis durch Adenovirus	Kontaminiertes Tonometer
ORL	Otitiden mit atypischen Mykobakterien	Kontaminierte Aspirationseinrichtung
Intensivpflege	Endophthalmitis mit *Candida*	Kontaminiertes MultidosierFläschchen

Tabelle 3: Nosokomiale Infektionen: Verteilung und Konsequenzen

	Anteil an Gesamtzahl der Infektionen [%]	Todesfälle infolge Infektion [%]	Mittlere Verlängerung des Spital-aufenthaltes [Tage]
Harnwegsinfektionen	40	< 1	1.0
Wundinfektionen	20	2 – 5	7.3
Pneumonien	15	5 – 20	5.9
Bakteriämien	5 – 10	10 – 40	7.4
Andere	20		4.8
Total	100	1 – 10	4.0

Kosten der Infektion

Nosokomiale Infektionen verlängern die Hospitalisationsdauer um durchschnittlich 4 Tage und führen häufig zu zusätzlichen, zum Teil mit Risiken verbundenen, diagnostischen und therapeutischen Massnahmen. Sie steigern deshalb die Gesundheitskosten und führen auch zu sozialen Kosten, welche auf Todesfälle und Arbeitsunfähigkeit zurückzuführen sind. Die genauen Kosten sind schwierig zu beziffern. Sie unterscheiden sich je nach Typ der Infektion. Eine banale Harnwegsinfektion nach Dauerkatheter kostet beispielsweise knapp SFr 100.– (Urinuntersuchungen und antibiotische Behandlung). Wenn hingegen eine Infektion wie eine Bakteriämie zu einem septischen Schock führt und einen Aufenthalt auf der Intensivpflegestation nötig macht, steigen die Kosten um tausende bis zehntausende von Franken. In den Vereinigten Staaten wird mit ca. 10 Mia. Dollar Kosten für im Spital erworbene Infektionen gerechnet. In der Schweiz betragen sie jährlich schätzungsweise mehrere 100 Mio. Franken. Diese Kosten müssen gegen die Kosten prophylaktischer Massnahmen abgewogen werden (Abbildung 2). Einige dieser Massnahmen allgemeiner Art gehören zur sogenannten "good clinical practice" jeder medizinischen Handlung. Andere Massnahmen müssen von kompetenten Spezialisten geleitet werden. Mehrere Studien weisen die medizinische und ökonomische Wirksamkeit der Gesamtheit dieser Massnahmen nach.

Juristische Aspekte

In gewissen Ländern sind juristische Konsequenzen iatrogener Komplikationen sehr gefürchtet. Nur wenige Aerzte haben in den Vereinigten Staaten nach mehreren Jahren Praxis nicht mehrfach prozessieren müssen. Das zwingt sie, Haftpflichtversicherungen mit teilweise astronomischen Prämien abzuschliessen (über 100'000 $ pro Jahr), welche indirekt die Gesundheitskosten weiter erhöhen. Französische Statistiken zeigen, dass ungefähr 10 % der Gerichtsfälle zwischen Aerzten und Patienten bzw. Versicherungen durch infektiöse Komplikationen hervorgerufen werden. Auch in der Schweiz steigt die Anzahl der juristischen Expertisen der FMH von Jahr zu Jahr. In einigen Spitälern in der Schweiz, musste ein Teil der durch Spitalepidemien verursachten Kosten vom Spital übernommen werden.

Prävention: Eine multidisziplinäre Angelegenheit

Die Prävention nosokomialer Infektionen involviert viele Sektoren des Spitals und der ambulanten Praxis. Sie basiert auf dem Verständnis der Uebertragungswege und der prädisponierenden Faktoren nosokomialer Infekte (vgl. Abbildung 3). Die Prävention hat zwei Ziele: Erstens soll verhindert werden, dass sich ein Patient mit seiner endogenen Flora infiziert, d. h. dass es nicht zu einer Infektion mit Mikroorganismen kommt, mit denen er schon vor seiner Spitalaufnahme kolonisiert war. Solche "Autoinfektionen" können z. B. im Rahmen eines invasiven Eingriffs entstehen. Zweitens gilt es zu vermeiden, dass sich der Patient mit exogenen Mikroorganismen kolonisiert oder sogar infiziert (übertragene Infektion). Unter letzteren findet man insbesondere die multiresistenten Bakterien, des Hepatitis B und Hepatitis C Virus sowie das HIV.

Tabelle 4: Beispiele nosokomialer Infektionen in der ambulanten Praxis

Umstände	Pathogene und Infektionen
Kleineingriffe, Punktionen, Injektionen	Wundinfektionen, Arthritis, Abszess
Endoskopie: • Obere Luftwege • Gastrointestinaltrakt • Untere Harnwege	Hepatitis B, (Hepatitis C, HIV)?, Endokarditis* Mykobakterien, *Pseudomonas* Salmonellen, *Pseudomonas, Helicobacter, C. difficile* Enterobakterien, Enterokokken
Kontaminiertes Material zum Mehrfachgebrauch: • Anästhetika, Impfstoffe, Tuberkulin • Nadeln, Instrumente	Lokale oder generalisierte Infektionen mit verschiedenen Mikroorganismen Hepatitis B und C, HIV
Ambulante intravenöse Behandlungen	Infektionen im Bereich des venösen Zugangs, Septikämien
ORL- oder zahnärztliche Untersuchungen	Hepatitis B, HIV, Herpes simplex
Verletzungen durch mit Blut kontaminierte Gegenstände	Hepatitis B und C, HIV
Tröpfcheninfektionen über Atemwege	Tuberkulose, virale Erkrankungen der Atemwege, Grippe, Varizellen, Masern, Röteln, usw.

* Patient mit kardialen Risikofaktoren

Figur 2: Der Kostenvergleich

Die Prinzipien der Prävention sind zwar einfach aufzustellen, sind aber aus zwei Gründen sehr schwierig in die Praxis umzusetzen. Erstens existiert grosse Unsicherheit über die Effizienz und das Kosten- Nutzen Verhältnis gewisser Massnahmen. Soll beispielsweise ein Träger eines multiresistenten Staphylokokkus aureus vollständig isoliert werden? Soll er antibiotisch behandelt werden? Sollen bei Aerzten und Pflegepersonal sowie bei den anderen Patienten der Abteilung Abstriche gemacht werden?... Es gibt zum jetzigen Zeitpunkt keine präzisen Antworten auf viele wichtige Fragen. Zweitens ist es schwierig, effiziente Massnahmen zu überwachen. Obwohl beispielsweise mehrfach gezeigt worden ist, wie wirksam das Händewaschen zwischen zwei Patientenkontakten ist, wird diese einfache Massnahme häufig vernachlässigt.

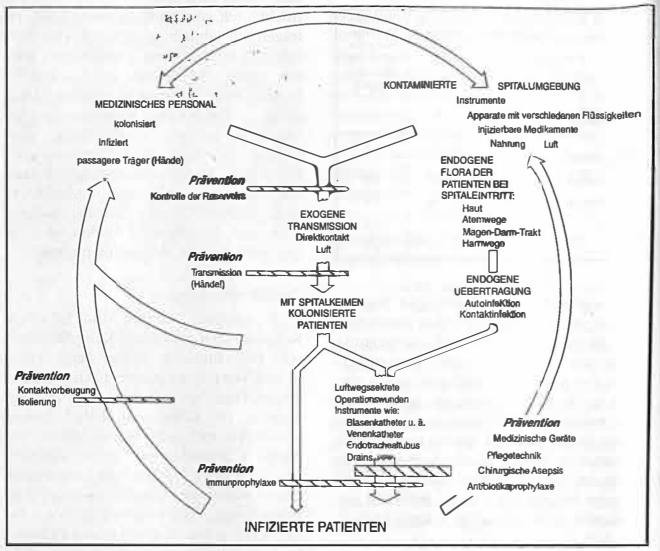
Infektionen und Personal

Das medizinische und paramedizinische Personal war seit jeher dem Risiko ausgesetzt, Infektionskrankheiten zu übertragen aber auch zu aquirieren. Am Anfang unseres Jahrhunderts betrug des Risiko, im Laufe von 20 Jahren eine Tuberkulose zu erwerben für das medizinische Personal ca. 30 %. Vor der Einführung der Hepatitis B-

Impfung hatten Beschäftigte des Gesundheitswesens ein 3 bis 6-fach höheres Risiko, diese Infektion zu erwerben. Obwohl diese Impfung einen grossen Fortschritt darstellt, sind überraschenderweise ca. 20 % des medizinischen Personals nicht geimpft. Mit dem Auftreten der HIV-Infektion, der multiresistenten Mykobakterien und der Hepatitis C ist unter den Spitalangestellten wieder das Bewusstsein gestiegen, dass Infektionen am Arbeitsplatz möglich sind. Als weitere Krankheiten, gegen die Impfstoffe vorhanden sind, seien die Varizellen, Röteln, Masern und die Grippe erwähnt. Deshalb ist innerhalb eines Präventionsprogramms die Betreuung des Personals essentiell.

Antibiotikaresistenz: Eine grosse Herausforderung

Etwas mehr als 50 Jahre nach den ersten therapeutischen Wundern, die durch eine antibiotische Behandlung realisiert werden konnten, ist die Resistenzentwicklung vieler Bakterien zu einer grossen Bedrohung im Spital und auch in der ambulanten Praxis geworden. In Tabelle 5 sind vier besonders alarmierende Situationen beschrieben. Besonders die Bedrohung durch die multiresistente Tuberkulose beschränkt sich nicht nur auf die Spitäler. Sie ist eng mit der HIV-Epidemie und der schlechten Kontrolle der antituberkulösen Therapie bei bestimmten Patienten verbunden und ist eine Gefahr für die gesamte Population. Gewisse Länder und gewisse Spitäler sind mit dem Problem der Epidemien mit multiresistenten Enterokokken, Staphylokokken und gramnegativen Bakterien konfrontiert. Gewisse Stämme dieser Mikroorganismen sind gegen alle jetzt verfügbaren Antibiotika resistent. Sie können asymptomatische Patienten und Personal kolonisieren und werden vor allem durch direkten Kontakt



Figur 3: Uebertragung und Prävention nosokomialer Infektionen

(Hände) übertragen. Deshalb kann eine Epidemie lange unentdeckt bleiben. Selbstverständlich kompromittieren diese Resistenzen nicht nur die antibiotische Behandlung, sondern auch die Prophylaxe. Die entsprechende Prävention besteht nicht nur aus dem strikten Einhalten der üblichen hygienischen Massnahmen, sondern beinhaltet beispielsweise auch die strikte Isolierung kolonisierter Patienten, was wiederum die Gesundheitskosten deutlich erhöht.

Tabelle 5: Resistenzen auf Antibiotika: eine grosse Herausforderung

M. tuberkulosis (Resistent auf INH und Rifampicin, oft Resistenzen auf andere oder sogar alle Wirkstoffe)	• Mehr als 10 nosokomiale Epidemien seit 1990 • Einzelne Stämme sind resistent auf alle Tuberkulostatika • Mortalität von 60 bis 80 % • Infektionen und Todesfälle auch unter Personal
Enterokokken (Resistent auf Penicillin, Aminoglykoside und Vancomycin)	• Enterokokken sind für 12 % der nosokomialen Infektionen verantwortlich • In einzelnen Spitälen hat der Anteil multiresistenter Stämme von 0,3 % 1989 auf 13,6 % 1993 zugenommen. Zahlreiche nosokomiale Epidemien. • Einzelne Stämme sind resistent auf alle Antibiotika • Gesunde Träger, Uebertragung über Hände und kontaminierte Gegenstände • Mortalität bis 36 %
S. aureus (Resistent auf Penicillin und Cephalosporine inkl. Methicillin: MRSA)	• Staphylokokken repräsentieren über 10 % der pathogenen Spitalkeime • MRSA stellen 0 bis 70 % der Spitalkeime dar (in der Schweiz 2 bis 20 %) • Zahlreiche nosokomiale Epidemien • Gesunde Träger, Uebertragung über Hände oder kontaminierte Gegenstände • Häufig einzig sensibel auf Vancomycin und auf Teicoplanin • Auf Vancomycin resistente Stämme kommen im Labor vor!
Klebsiella und andere Enterobakterien	• Zahlreiche Stämme produzieren Betalactamasen mit erweitertem Spektrum (Penicillin, Cephalosporine) sowie Aminoglykoside-inaktivierende Enzyme • Auftreten von Resistenz auf Chinolone • Zahlreiche Spitalepidemien • Gesunde Träger, Uebertragung über Hände oder kontaminierte Objekte

Zusammenfassung

Nosokomiale Infektionen sind wichtige Komplikationen, die die positiven Ergebnisse medizinischer Massnahmen beeinträchtigen können. Multidisziplinäre Prävention, Forschung und Schulung sind essentielle Bestandteile einer Strategie, um diese neuen Probleme unter Kontrolle bringen zu können

Literatur

1. Munzinger J, Buhler M, Geroulanos S, Luthy R, Von Graevenitz A: *Nosokomiale Infektionen in einem Universitätsspital.* Schweiz med Wschr 1983; 113:1782–1790.
   Eine epidemiologische Studie in der Schweiz.
2. Haley RW, Culver DH, White JW, et al: *The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals.* Am J Epid 1985; 121:182–205.
   Meilensteinstudie, in 300 amerikanischen Spitäler durchgeführt, die gezeigt hat, dass die epidemiologische Ueberwachung wie auch die Präventionsmassnahmen für die Kontrolle der nosokomialen Infektionen nützlich sind.
3. Tomasz A: *Multiple-antibiotic-resistant bacteria.* N. Eng. J. Med. 1994; 330: 1247 – 1251
   Ausgezeichnete Übersichtsarbeit, welche die aktuellen und kommenden Probleme der Antibiotikaresistenzen schildert.

Die nosokomiale Pneumonie: eine schwierige Diagnose

Didier Pittet, Genève, Christian Ruef, Zürich

Die Pneumonie und die Bakteriämie sind diejenigen nosokomialen Infektionskrankheiten mit den höchsten Morbiditäts- und Letalitätsraten. Ungefähr 1 auf 100 Hospitalisationen wird durch eine nosokomiale Pneumonie kompliziert. Diese Komplikation verlängert die Hospitalisationsdauer im Mittel um sieben Tage und hat eine Letalität von 20–40 %.

Die Inzidenz der nosokomialen Pneumonie ist altersabhängig und ist mit fortgeschrittenem Alter deutlich erhöht. Die überwiegende Mehrzahl der Fälle tritt bei Patienten auf, die auf medizinischen oder chirurgischen Abteilungen hospitalisiert sind. Aus einer amerikanischen Studie der National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) geht hervor, dass 15 % der zwischen 1986 und 1992 erfassten chirurgischen Patienten im Laufe des Spitalaufenthaltes an einer nosokomialen Pneumonie erkrankten. In Intensivstationen ist die nosokomiale Pneumonie die häufigste Infektionskrankheit und ist für 40 % der nosokomialen Infektionen verantwortlich. Bei 25 % der orotracheal intubierten und beatmeten Patienten auf medizinischen Intensivstationen tritt eine nosokomiale Pneumonie auf. Es wird geschätzt, dass ca. 28'000 Franken der Behandlungskosten durch nosokomialen Pneumonien verursacht werden und dass die Infektion für ca. einen Drittel der Todesfälle verantwortlich ist.

Die nosokomiale Pneumonie stellt den Arzt häufig vor grössere diagnostische Probleme als die ausserhalb des Spitals erworbene Pneumonie, da die klinische Präsentation im Falle der nosokomialen Form in der Regel weniger eindeutig ist und die Liste der differentialdiagnostisch zu erwägenden Möglichkeiten beim Patienten mit im Spital auftretender pulmonaler Pathologie länger ist. In den nachstehenden Abschnitten beschreiben wir die bekannten Risikofaktoren, die das Auftreten einer Pneumonie begünstigen und diskutieren anschliessend die diagnostischen Kriterien, die das Stellen der Pneumoniediagnose erlauben. Anschliessend werden Vor- und Nachteile nicht-invasiver und invasiver diagnostischer Methoden beurteilt.

Tabelle 1: Risikofaktoren für die Entstehung einer nosokomialen Pneumonie

Generell gültige Risikofaktoren	Risikofaktoren beim intubierten Patienten
• Fortgeschrittenes Alter • Grösserer chirurgischer Eingriff • Kardiopulmonale Krankheiten • Mangelernährung • Sedation, Bewusstseinsstörung • Folgen eines zerebrovaskulären Insults • Komorbidität • Vor kurzem behandelte Pneumonie	• Intubation > 3 Tage • Dauer des IPS-Aufenthaltes • Ernährung via Magensonde • Schwere der Grundkrankheit • Immunsuppression • Reintubation • Antazida/H_2-Blocker • Beatmung mit positivem endexspiratorischem Druck (PEEP)

Risikofaktoren

Die Risikofaktoren für das Auftreten einer nosokomialen Pneumonie sind zahlreich und von Studie zu Studie etwas unterschiedlich. In einigen Studien wird hohes Alter, Vorliegen einer kardiopulmonalen Grundkrankheit, die Schwere der Grundkrankheit, vorgängige Antibiotikatherapie einer ausserhalb des Spitals erworbenen Infektion, vorausgehende thorakoabdominale Chirurgie als Risikofaktoren für das Auftreten einer nosokomialen Pneumonie genannt. Bei den älteren Patienten wird das Risiko zusätzlich durch einen ungenügenden Ernährungszustand sowie das Vorliegen neurologischer Defizite als Folge von zerebrovaskulären Insulten oder von neuromuskulären Krankheiten erhöht. Bei Patienten auf Intensivstationen ist die Hospitalisationsdauer sowie die Dauer der orotrachealen Intubation linear mit dem Risiko für das Auftreten einer nosokomialen Pneumonie assoziiert (Tabelle 1). Andere Faktoren wie die Verwendung von Magensonden zur enteralen Ernährung sowie die Stressulkusprophylaxe mit Medikamenten (H2-Blocker, Antazida), die zu einer Erhöhung des pH des Magensaftes führen und dadurch eine bakterielle Kolonisierung des Magens und retrograd des orotrachealen Bereichs ermöglichen, nehmen in der Sicht gewisser Autoren einen wichtigen Stellenwert in der Pathogenese der nosokomialen Pneumonie ein. Das Bestehen einer Niereninsuffizienz sowie die Dauer der mechanischen Beatmung und ein erniedrigtes Serumalbumin werden ebenfalls als Risikofaktoren erwähnt.

Die häufigsten Erreger der nosokomialen Pneumonie sind S. aureus, Haemophilus Spezies, Pseudomonas aeruginosa und Streptokokken. Daneben werden gelegentlich Enterobacteriaceae wie z. B. E. coli beobachtet. Bei beatmeten Patienten verursachen anaerobe Bakterien selten Pneumonien. Während mehrere Studien die oben erwähnten Bakterien als häufigste Erreger der nosokomialen Pneumonie bestätigten, sollte die lokale epidemiologische Situation sowie bestehende Risikofaktoren des Patienten bei der Planung der diagnostischen Untersuchungen berücksichtigt werden. Das diagnostische Vorgehen und die therapeutischen Entscheide werden z. B. entscheidend durch endemisches Vorkommen von Legionella oder Aspergilluspneumonien beeinflusst.

Diagnose

Die vier am häufigsten verwendeten Kriterien zur Diagnose der Pneumonie sind: (1) Fieber >38° C, (2) Leukozytose >10'000/mm^3, (3) eitriges Trachealsekret, (4) neues oder progredientes Infiltrat im Thoraxröntgenbild. Bei Vorliegen aller vier Kriterien wird die Diagnose im klinischen Alltag als gesichert betrachtet. Liegen nur drei Kriterien vor, gilt die Diagnose als wahrscheinlich.

Die erwähnten Kriterien sind jedoch keineswegs spezifisch für einen infektiösen Prozess und bei der Interpretation des Thoraxröntgenbildes müssen differentialdiagnostisch die folgenden Affektionen erwogen werden: Herzinsuffizienz, Lungenembolie, Atelektase, ARDS. Besteht bereits ein ARDS, liefert das Thoraxröntgenbild keine zusätzliche Information. Bei praktisch allen hospitalisierten Patienten wird bei Verdacht auf Pneumonie das Sputum oder das Trachealsekret mikrobiologisch untersucht. Die Gramfärbung stellt einen wesentlichen Bestandteil dieser Untersuchungen dar. Die Interpretation des Grampräparates sowie des kulturellen Resultates ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die Mindestanforderungen an die Qualität des Materials erfüllt sind. Der Nachweis von intrazellulären Bakterien und zahlreichen Granulozyten bei gleichzeitigem Fehlen von Epithelzellen spricht für eine verwertbare Sputumprobe. Häufiger ist die Qualität des expektorierten Materials ungenügend und die Kontamination durch Speichel und Flora der oberen Atemwege verunmöglicht eine zuverlässige Interpretation. Bei Pneumonien mit atypischer Präsentation ist in vielen Fällen keine Sputumuntersuchung möglich. Aus diesen Gründen ist weder die Sensitivität noch die Spezifität der Sputumuntersuchung ausreichend und die Ergebnisse von Grampräparat und Kultur müssen vorsichtig interpretiert werden.

Bei immunsupprimierten Patienten muss das differentialdiagnostische Spektrum erweitert werden und die Gramfärbung genügt deshalb nicht. Sowohl nach Organtransplantation als auch während Chemotherapie-induzierter Aplasie weisen Patienten ein erhöhtes Risiko für Aspergilluspneumonien auf. Daneben ist die nosokomiale Uebertragung von Pneumocystis carinii möglich und kann in dieser Patientengruppe zu Pneumonien mit letalem Ausgang führen, wenn die Diagnose nicht rechtzeitig erwogen wird. Die Immunsuppression kann eine abgeheilte Tuberkuloseinfektion reaktivieren oder es kann während dieser Phase, wie dies im Ausland beobachtet wurde, eine Neuinfektion auch im Spital stattfinden.

Während die Sputumuntersuchung mit Spezialfärbungen (Giemsa, Ziehl-Neelsen, Immunfluoreszenz mit spezifischen Antikörpern gegen Pneumocystis carinii gelegentlich die Diagnose liefert, sollte bei immunsupprimierten Patienten mit ungenügender Sputumquantität oder -qualität ohne Verzug die Pneumoniediagnostik unter Verwendung invasiver Methoden vorangetrieben werden.

Serologische Untersuchungen sind zur Abklärung der Aetiologie der nosokomialen Pneumonie selten hilfreich und daher in der Regel nicht indiziert. Die Bildung von Antikörpern findet im Rahmen einer akuten Infektion mit einer gewissen Verzögerung statt und ein diagnostischer Titeranstieg um mindestens zwei Stufen wird häufig erst nach drei bis vier Wochen eintreten. Zu diesem Zeitpunkt trägt das Resultat in der Regel nichts mehr zu den therapeutischen Entscheiden bei und dient nur dazu, den klinischen Verdacht auf bestimmte Infektionserreger wie z. B. Legionella pneumophila zu bestätigen oder diese Diagnose a posteriori zu verwerfen. Auch für die Diagnose viraler Pneumonien wie z. B. CMV oder Herpes simplex ist die Serolo-

gie in der akuten Krankheitsphase nicht zu verwerten. Es empfiehlt sich deshalb, nicht sogenannt "breite" serologische Untersuchungen zu verordnen, sondern je eine Serumprobe aus der akuten bzw. der Rekonvaleszenzphase einzufrieren. Diese Proben können dann bei Bedarf gezielt auf bestimmte Antikörper untersucht werden. Es muss jedoch betont werden, dass der Wert dieser Untersuchung einerseits in der Unterstützung epidemiologischer Abklärungen andererseits im durch präzisere Diagnostik erzielten Lerneffekt liegt.

Trotz der breiten Palette diagnostischer Möglichkeiten gelingt es bei vielen intubierten Patienten, bei denen die Diagnose einer Pneumonie bei Vorliegen der vier oben erwähnten Kriterien erwogen wird, nicht, eine ätiologisch präzise Diagnose zu stellen. Die mangelnde Spezifizität der verwendeten Kriterien führt einerseits dazu, dass die Diagnose in gewissen Situationen zu häufig, in anderen zu selten gestellt wird. So wird bei Patienten mit ARDS die Diagnose eher zu selten, bei Patienten mit anderen Ursachen respiratorischer Insuffizienz eher zu häufig gestellt. Andererseits gelingt trotz Einsatzes invasiver Methoden nur bei ca. einem Drittel der Fälle eine präzise Diagnose. Die häufigsten invasiven Methoden werden nachstehend besprochen.

Techniken zur invasiven Pneumoniediagnostik

Diese Methoden sind einerseits die bronchoalveoläre Lavage (BAL) oder die endobronchiale Aspiration von Sekret durch einen geschützten Katheter (protected specimen brush, PSB). Beide Methoden ermöglichen die gezielte und semiquantitative mikrobiologische Untersuchung von Sekret oder Lavageflüssigkeit. Bei einer Kolonienzahl von $>10^3$/ml (BAL) beziehungsweise $>10^3$/ml (PSB) ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Pneumonie sehr hoch. Zahlreiche tierexperimentelle Untersuchungen sowie klinische Studien unterstreichen den Nutzen dieser Methoden, der jedoch durch vorausgehende Antibiotikatherapie stark eingeschränkt wird. Die Sensitivität von BAL oder PSB für die Diagnose der Pneumonie beträgt ca. 90 % (Variation zwischen 60 und 95 % je nach Studie) und die Spezifität zwischen 80 und 100 %. Trotz des guten positiven prädiktiven Wertes dieser Methoden bleibt die Rate der falsch-negativen Resultate immer noch zwischen 10 und 30 %.

Sowohl BAL als auch PSB erfordern die Durchführung einer Bronchoskopie. Diese Untersuchung ist nicht risikolos und setzt die Verfügbarkeit eines Pneumologen voraus. In den letzten Jahren wurden Methoden zur "blinden" BAL entwickelt, die beim intubierten Patienten ohne Bronchoskopie eine Probenentnahme ermöglichen. Da die anatomische Lokalisation des eingeführten Katheters in der Regel nicht verifiziert wird, kann das gewonnene Sekret nur bei bilateraler Pneumonie als repräsentativ beurteilt werden. Neben den invasiven Methoden der PSB und der BAL dürfte die quantitative mikrobiologische Untersuchung von Trachealsekret in der Praxis einen wichtigen Stellenwert einnehmen. Die Gewinnung von Trachealsekret durch Absaugen ist nicht invasiv und die quantitative Untersuchung weist eine Sensitivität von 70 % und eine Spezifität von 72 % auf. Obwohl die Spezifität geringer ist als diejenige von BAL oder PSB, sprechen geringere Invasivität und leichte Verfügbarkeit für diese Methode.

Wann sind invasive diagnostische Massnahmen indiziert?

BAL oder PSB sollten nicht als Routinemassnahmen bei allen Patienten mit Verdacht auf nosokomiale Pneumonie durchgeführt werden sondern gezielt zur Abklärung unklarer pulmonaler Befunde insbesondere bei immunsupprimierten Patienten. Bei diesen Patienten ist, wie oben erwähnt, das differentialdiagnostische Spektrum breiter und umfasst neben den üblichen gramnegativen und grampositiven Bakterien zusätzlich Viren, Pilze oder Parasiten. Auch bei Patienten mit trotz antibiotischer Therapie progredienter pulmonaler Erkrankung sind die oben erwähnten invasiveren Untersuchungen indiziert. In der täglichen Praxis wird dies vorwiegend für auf Intensivstationen hospitalisierte Patienten zutreffen, deren Diagnose unklar und der Verlauf unbefriedigend ist. Eine auf diesem Weg gewonnene Kultur und das entsprechende Antibiogramm erlauben anschliessend eine gezielte Therapie. Wir möchten jedoch daran erinnern, dass eine negative Untersuchung mittels BAL oder PSB nicht a priori eine Pneumonie ausschliesst. Die Entscheidung, eine Antibiotikatherapie zu beginnen oder fortzusetzen, erfordert deshalb nach wie vor und primär die klinische Beurteilung der Situation. In Tabelle 2 sind die Vor- und Nachteile der erwähnten diagnostischen Methoden zusammengefasst.

Unsere Ausführungen zur Diagnose der nosokomialen Pneumonie sollen deutlich machen, dass diese Infektion im Spital und insbesondere auf Intensivstationen eine wichtige Komplikation mit hoher Morbidität und Mortalität darstellt. Trotz den hier zusammengefassten Fortschritten in der Diagnostik dank Verwendung neuer Techniken bleibt die präzise, insbesondere die ätiologische Diagnose der nosokomialen Pneumonie schwierig und stellt eine grosse Herausforderung an die Kliniker dar.

Literatur

1. PITTET D. *Pneumonie nosocomiale: incidence, morbidité et mortalité chez le patient intubé-ventilé.* Schweiz Med Wochenschr. 1994,124: 227–235.
   Arbeit, die die Risikofaktoren für die Pneumonieentstehung beim intubierten Patienten darstellt.
2. FAGON JY, CHASTRE J, HANCE AJ, et al. *Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients. Use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients.* Am Rev Respir Dis. 1988; 138:110–116.
   Beschreibung der quantitativen Aufarbeitung und der Interpretation von Bronchialsekret nach PSB.
3. EL-EBIARY M, TORRES A, GONZÁLEZ J, et al. *Quantitative cultures of endotracheal aspirates for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia.* Am Rev Respir Dis. 1993; 148:1552–1557.
   Vergleich von invasiver Diagnostik (PSB, BAL) mit der nicht invasiven quantitativen Untersuchung von Trachealsekret.

Tabelle 2: Methoden zur Diagnose der nosokomialen Pneumonie

Methode	Vorteile	Nachteile	Beurteilung
Sputum	• nicht invasiv • auch beim nicht intubierten Patienten verfügbar	• ungenügende Spezifität • Sensitivität nicht bekannt	• in der Regel nicht verwertbar
Endotracheale Aspiration (quantitative Untersuchung)	• nicht invasiv • beim intubierten Patienten leicht zu erhalten	• nur quantitative Kultur mit genügender Spezifität • Stellenwert beim nicht-intubierten Patienten unbekannt	• unter Einbezug der quantitativen Mikrobiologie neuere Methode; in weiteren Studien zu evaluieren
protected specimen brush (PSB), bronchoalveoläre Lavage* (BAL)	• gute Sensitivität und Spezifität (ausser bei vorgängiger Antibiotikatherapie)	• invasiv • Erfordert besondere Bronchoskopieausrüstung • Komplikationen	• nicht in allen Spitälern jederzeit verfügbar • Sensitivität bei antibiotischer Vorbehandlung ungenügend

* Die BAL gilt als Methode der Wahl bei immunsupprimierten Patienten mit pulmonalem Infiltrat oder unerklärter Erniedrigung der arteriellen Sauerstoffsättigung.

Plasmasterilisation: eine revolutionäre Technik für thermolabile Instrumente

Andreas F. Widmer, Basel, Hans Siegrist, La Chaux-de-Fonds

Die moderne Medizin benötigt zunehmend komplex aufgebaute, teure Instrumente, die wegen ihrer Thermolabilität nicht mit Dampfsterilisatoren aufbereitet werden können. Für derartige Instrumente kam meist nur die Ethylenoxidsterilisation in Frage. Dieser Prozess dauert ca. 2 Stunden, gefolgt von einer 8–10-stündigen Belüftungsphase, um toxische Rückstände am Material zu eliminieren.

Mit einer neuen Technik, der Plasmasterilisation, können nun auch hochlabile elektronische Instrumente innert 75 Minuten sterilisiert und anschliessend sofort wieder verwendet werden. Das Prinzip der Sterilisation basiert auf der Bildung von hochreaktiven Hydroxy- und Hydroxylradikalen aus Wasserstoffperoxid, die durch Verbindung an essentielle Zellbausteine der Mikroorganismen diese abtöten. Der Sterilisationsprozess läuft in 5 Phasen bei einer Kammertemperatur von 45°C ab.

Das Sterilisationsverfahren

Nach Absenken des Innendruckes auf 0,4 mbar (Vakuumphase, Phase I) wird 58 % Wasserstoffperoxid aus einer Kassette verdampft (Injektionsphase, Phase II). Das Wasserstoffperoxid verteilt sich während der Diffusionsphase (Phase III) auf das Sterilisationsgut.

Im Vakuum wird nun mittels Hochfrequenz im MHz-Bereich der Wasserstoffperoxiddampf in die Plasmaphase überführt (Phase IV). Nach Belüftung (Phase V) kann das Sterilgut entnommen werden. Verbliebenes Wasserstoffperoxid zerfällt in Sauerstoff und Wasser. Toxische Wirkstoffrückstände sind daher, im Gegensatz zu Ethylenoxid oder Formaldehyd, nicht zu erwarten.

Dieses Verfahren wurde von der Firma Johnson & Johnson entwickelt und patentiert. Kommerziell ist zur Zeit nur ein Gerätetyp erhältlich: Der Sterrad® 100 NTP. Die Sterilisationskammer besteht aus 2 Regalen mit 30 und 40 l Kapazität. Die Aussenmasse betragen 167×100×74 cm. Das Gerät benötigt Standardelektroanschlüsse. Im Oktober 1993 wurde das Produkt von der Food and Drug Administration (FDA) in den USA für das Marketing freigegeben. Die für die Sterilisation im europäischen Raum geforderte Reduktion von 6 log einer Sporensuspension wird bei sauberen Instrumenten, die mit dem Wasserstoffperoxid in Kontakt kommen, ebenfalls erreicht.

Vorteile

1. Rasche Sterilisationszeit (75 Minuten)
2. Tiefe Kammertemperatur (45°C) während der Sterilisation
3. Sterilisation auch von hochempfindlichen elektronischen Teilen möglich (keine Korrosionsgefahr)
4. Keine toxischen Rückstände
5. Geringe Installationskosten

Die Umlaufzeit für die Aufbereitung hochempfindlicher und meist teurer Instrumente ist sehr kurz, so dass diese Instrumente am gleichen Tag mehrmals verwendet werden können, was mit der Ethylenoxid-Sterilisation nicht möglich war. Die Bedienung des Sterilisators ist einfach, der Prozess computergesteuert und mikroprozessor-kontrolliert. Falls der Wasserstoffperoxiddampf nicht überall diffundieren kann, oder absorbiert wird, wird der Sterilisationsvorgang automatisch unterbrochen.

Nachteile

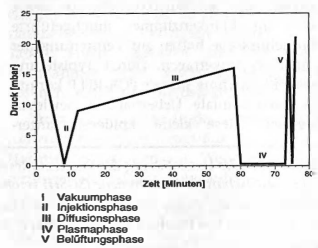
Auf die Nachteile dieses neuartigen Verfahrens soll ganz speziell eingegangen werden: Wasserstoffperoxid-Dampf wird von zellulosehaltigen Materialien stark adsorbiert. Daher kann die Plasmasterilisation nicht für zellulosehaltiges Sterilisationsgut oder derart verpackte Instrumente eingesetzt werden. Alle Verpackungsmaterialien müssen zellulosefrei sein und sind zur Zeit nur von der Betreiberfirma erhältlich. Zudem sind z.B. Verpackungsbeutel im Durchschnitt 3× teurer als vergleichbare Produkte für die Dampfsterilisation. Behälter für Instrumente wie sie für die Dampfsterilisation zur Verfügung stehen, sind erst in Entwicklung. Die Instrumente müssen vor Beschickung des Plasmasterilisators vollständig trocken sein. Bei organischer Verschmutzung der Oberfläche ist die Wirkung der Plasmasterilisation erheblich eingeschränkt, wie dies allerdings bei allen Oberflächensterilisationsverfahren der Fall ist.

Aktuelle Probleme

Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene hat zudem noch einige Vorbehalte gegen die Plasmasterilisation publiziert:

Die Sterilisation von langen, englumigen Kanälen, wie z.B. bei Endoskopen, ist noch nicht vollständig gelöst. Mittels sog. Diffusionsverstärker wird versucht, genügend Wasserstoffperoxiddampf in diese Kanäle einzubringen. Die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens wird von der Gesellschaft bezweifelt. Die Qualitätskontrolle dieses Sterilisationsverfahrens ist noch nicht weltweit standardisiert. Zur Zeit wird als Bioindikator meist Bacillus subtilis verwendet, wobei die Evaluation der hochresistenten Sporen (z.B. B. stearothermophilus) gegen dieses Sterilisationsverfahren noch nicht abgeschlossen ist. Der chemische Behandlungsindikator soll auch unter Lichteinfluss umschlagen und daher nicht einen zuverlässigen Indikator für die korrekte Sterilisation darstellen. Bei Anwendung nach den Richtlinien der Herstellers (lichtgeschützte Verpackung) sollte diese Fehlinterpretation jedoch vermeidbar sein.

Zusammenfassend ist die Plasmasterilisation ein entscheidender Fortschritt, der die Aufbereitung hochempfindlicher, thermolabiler Instrumente innert kurzer Zeit ermöglicht. Langfristig wird dieses Verfahren die Ethylenoxidsterilisation zum grossen Teil ersetzen. Im Kantonsspital Basel ist eine derartiges Gerät für thermolabile Instrumente seit 6 Monaten erfolgreich im Einsatz. Instrumente mit Lumina unter 0,3 cm und über 30 cm Länge werden damit noch nicht sterilisiert, solange nicht genügend Daten über die Sicherheit publiziert sind.



Literatur

1. MECKE P *Wasserstoffperoxid-Plasma — ein interessantes mikrobizides Prinzip.* Hyg. Med. 1992; 17: 537–42
   Uebersicht über das Prinzip der Plasmasterilisation.
2. BORNESS M, FÄRBER U, GETREUER H et al. *Zur Wirksamkeit und Prüfung von H_2O_2-Plasma-Sterilisatoren.* Hyg. Med. 1993; 18: 557–8
   Kritische Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene.
3. HÖLLER C, MARTIN H, CHRISTIANSEN B et al. *The efficacy of low temperature plasma (LTP) sterilization, a new sterilization technique.* Zbl. Hyg. 1993; 194: 380–91
   Sehr gute mikrobiologische Testung des Produktes. Publizierte Ergebnisse von Untersuchungen aus den USA fehlen

Leserbriefe

Eine Medizinalperson verletzt sich mit einer Nadel, die mit Blut eines Patienten mit bekannter Hepatitis C kontaminiert ist. Wie gross ist das Infektionsrisiko? Welche Massnahmen sind zu treffen?

A. S., Nyon

Das Risikos für das Auftreten einer Hepatitis C-Infektion nach Verletzung mit einer Nadel, die mit Blut eines infizierten Patienten kontaminiert ist, ist wahrscheinlich kleiner als 2 %. Genaue Zahlen liegen jedoch nicht vor. Die Reinigung und Desinfektion der Wunde sollte sofort durchgeführt werden. Hingegen liegen zurzeit keine Studien vor, die die Wirksamkeit einer prophylaktischen Gabe von Gammaglobulinen belegen. Auch eine medikamentöse Prophylaxe existiert nicht. Diese Verletzungen sollten als "Bagatellunfall" dem Personalarzt gemeldet werden, der zum Zeitpunkt der Verletzung sowie 3 Monate später eine Blutentnahme für serologische Untersuchungen durchführen sollte. Gleichzeitig sollte vom Personalarzt der Impfstatus bezüglich Hepatitis B überprüft werden und wenn nötig die Impfung wiederholt werden. Die Umstände, die die Verletzung begünstigten, sollten mit den betroffenen Mitarbeitern analysiert werden und entsprechende Vorschläge zur Verhütung zukünftiger Verletzungen diskutiert werden.

Daniel Lavanchy, Immunologie-Allergie, CHUV, Lausanne

Sollten Medizinalpersonen, die bei der Pflege und Behandlung eines Patienten mit Meningokokkenmeningitis beteiligt waren, eine Antibiotikaprophylaxe durchführen?

R. W., Basel

Die antibiotische Prophylaxe (in der Regel mit Rifampicin) sollte bei denjenigen Personen durchgeführt werden, die einen nahen Kontakt mit einem Patienten mit Meningokokkenmeningitis hatten. Das Risiko, an einer Meningitis zu erkranken ist für diese Personen 1000-fach höher als für die übrige Bevölkerung. Sekundäre Fälle beim Spitalpersonal kommen extrem selten vor. Deshalb ist eine Prophylaxe nur für Medizinalpersonen sinnvoll, die eine ausgeprägte Exposition gegenüber oropharyngealen Sekreten zum Beispiel im Rahmen von Reanimation, Intubation, endotrachealem Absaugen aufweisen.

Prof. R. Lüthy, Infektionskrankheiten und Spitalhygiene, USZ, Zürich.

Interessante Artikel

Decrease in nosocomial Clostridium difficile-associated diarrhea by restricting clindamycin use.

PEAR SM et al.: Ann. Int. Med. 1994; 120:272–277.

In diesem Artikel wird eine Clostridium difficile-Epidemie in einem amerikanischen Spital beschrieben. Während der 13monatigen Beobachtungszeit wurde eine durchschnittliche monatliche Inzidenz von 7,7 Fällen registriert. Diese hatte im Gegensatz dazu während der 33 vorausgegangenen Monate 1,5 Fälle betragen. In 59 % der Fälle wurde derselbe Clindamycinresistente Stamm isoliert. Mit den klassischen Hygienemassnahmen konnte diese Epidemie nicht unter Kontrolle gebracht werden. Der Gebrauch von Clindamycin war deutlich mit dieser Epidemie assoziiert: Die Verschreibung von Clindamycin war vor der Epidemie um 41 % gestiegen und war deutlich höher als in anderen vergleichbaren Spitälern. Mit Clindamycin behandelte Patienten hatten ein um das 3 bis 9fache erhöhtes Risiko an einer Clostridium difficile Infektion zu erkranken. Nachdem der Gebrauch von Clindamycin um 83 % gesenkt worden war, konnte die Epidemie unter Kontrolle gebracht und der beschriebene vorherrschende Stamm eliminiert werden. Die Untersuchung dieser Epidemie zeigt, dass die mikrobiologischen Daten mit den lokalen Therapiegewohnheiten korreliert werden müssen und dass eine Aenderung im Gebrauch von Antibiotika mithelfen kann, eine bestimmte Epidemie unter Kontrolle zu bringen.

Nosocomial outbreak of tuberculosis in a renal transplant unit: application of a new technique for restriction fragment length polymorphism (RFLP) analysis of Mycobacterium tuberculosis isolates.

JEREB JA et al.: J. Inf. Dis. 1993; 168:1219–1224.

In dieser Arbeit wird eine Miniepidemie mit Mycobacterium tuberculosis (TBC) mit 10 Fällen in 13 Monaten in einer Abteilung für Nierentransplantation beschrieben. Der Indexpatient hatte während einer früheren Hospitalisation Kontakt mit einem Tuberkulosekranken gehabt. Wegen Allgemeinsymptomen wurde er in einer Transplantationsabteilung hospitalisiert, wo er die anderen Patienten während einer Expositionszeit von 12 Stunden bis 15 Tagen ansteckte. Bei 9 der 10 Fälle war ein negativer Mantouxtest vor der Hospitalisation dokumentiert worden. Die Verzögerung in der Diagnostik, die fehlende Isolierung des Infizierten, die Belüftungsverhältnisse sowie eine im Krankenzimmer durchgeführte Bronchoskopie hatten zur Verbreitung der Infektion beigetragen. Durch Typisierung der TBC-Stämme mittels PCR/RFLP konnte die nosokomiale Uebertragung bewiesen werden. Diese kleine Epidemie unterstreicht die Wichtigkeit der schnellen Diagnose der Tuberkulose und der strikten Isolierung auf TBC verdächtiger Patienten.

The effect of directly observed therapy on the rates of drug resistance and relapse in tuberculosis

WEIS SE et al: N. Engl. J. Med. 1994; 330: 1179–1184.

Die Tuberkulose wird wieder zu einem wichtigen Problem des Gesundheitswesens, vor allem auch wegen des Auftretens multiresistenter Stämme. In dieser Studie wurde das Auftreten resistenter Tuberkulosestämme sowie die Rezidivquote unter tuberkulostatischer Therapie je nach Verabreichungsart der Medikamente untersucht. Unter direkter Supervision der Einnahme der Medikamente waren die Therapieversager und das Auftreten resistenter M. tuberculosis-Stämme deutlich geringer als bei der nicht kontrollierten Behandlung. Dies erstaunt nicht, betrifft doch die Tuberkulose heutzutage häufig soziale Randgruppen mit fraglicher Compliance für eine mehrmonatige Behandlung. Es ist wichtig, dass Strukturen geschaffen werden, welche eine Kontrolle der tuberkulostatischen Therapie ermöglichen. ❑

Swiss – NOSO	*wird dreimonatlich mit der Unterstützung des Bundesamtes für das Gesundheitswesen (BAG) und der Schweizerischen Gesellschaft für Spitalhygiene (SGSH) veröffentlicht.*
Redaktion	*Patrick Francioli (Lausanne), Didier Pittet (Genf), Pierre-Alain Raeber (BAG), Christian Ruef (Zürich), Hans Siegrist (SGSH), Jan Von Overbeck (Bern), Andreas F. Widmer (Basel)*
Korrespondenzadresse	*Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne*