

Erste nationale Studie zur Erfassung der Prävalenz nosokomialer Infektionen in Schweizer Universitätsspitalern

Didier Pittet, Genf; Christian Ruef, Zürich und das Redaktionskomitee von Swiss-NOSO

Das Erkennen nosokomialer Infektionen und Kenntnisse über deren relative Bedeutung sind die ersten Grundlagen zur Prävention. Im Mai 1996 führten vier der fünf Universitätsspitaler das erste Mal in der Schweiz eine nationale Studie zur Erfassung der Prävalenz nosokomialer Infektionen durch. Hauptziele waren die Erueierung von Häufigkeit und relativer Bedeutung dieser Infektionen in den verschiedenen medizinischen Bereichen sowie die Definition von Prioritäten für Präventionsmassnahmen. Diese Studie wurde mit Unterstützung der Schweizer Gesellschaft für Spitalhygiene als Teamarbeit der Swiss-NOSO-Gruppe durchgeführt.

Angewandte Methode

Die Studie wurde zwischen dem 20. und 27. Mai 1996 in den medizinischen und chirurgischen Kliniken sowie auf den Intensivstationen der Universitätsspitaler von Basel, Genf, Lausanne und Zürich durchgeführt. Verschiedene Bereiche und Abteilungen wurden nicht erfasst, um den Vergleich zwischen den Spitalern nicht zu komplizieren. Dies betraf Abteilungen, über die ein Teil der Spitaler nicht verfügte. Dazu gehörten die Orthopädie, ORL, Dermatologie, Neurologie, Zentren für Paraplegie, Verbrennungsbehandlung, Pädiatrie sowie Psychiatrie.

Zur Erfassung nosokomialer Infektionen kamen die Standarddefinitionen der Centers for Disease Control and Prevention (CDC; Atlanta, Georgia/USA) zur Anwendung. Davon ausgenommen wurde die asymptomatische Bakteriurie, die im Rahmen unserer Studie nicht als Infektion gezählt wurde. Als nosokomiale Infektionen gezählt wurden Infektionen, welche frühestens 48 Stunden nach Spitaleintritt auftraten und bei Eintritt nicht bereits vorhanden bzw. inkubierend waren. Im Sinne der Methodik der sogenannten "period-prevalence" wurden jene nosokomialen Infektionen in der Erfassung berücksichtigt, die während den 7 Tagen, die dem Erfassungstag vorausgingen als solche erkannt wurden und zum Zeitpunkt der Erfassung als aktiv betrachtet wurden. Infektionen des Operationsgebietes wurden in Kategorien

eingeteilt und als Folge des chirurgischen Eingriffes betrachtet, falls dieser nicht länger als 30 Tage zurücklag (bei Implantation von Fremdmaterial betrug das tolerierte Intervall maximal 12 Monate).

In jedem Spital wurden zur Erfassung Personen eingesetzt, die nicht zu den jeweiligen Kliniken bzw. Stationen gehörten. Es handelte sich um Infektiologen, Spitalhygieniker, oder Hygienefachpersonal, welche jeweils durch einen Koordinator betreut wurden. Das Studienprotokoll, das Erfassungsblatt, die Methodik zur Erhebung der Daten sowie die Datenverarbeitung wurden vorgängig getestet und validiert. Die Daten wurden durch ein koordinierendes Gremium beurteilt und anschliessend im Doppel durch einen Datenverantwortlichen überprüft.

Die Infektionsrate wurde bezogen auf die Zahl der infizierten Patienten, bzw. auf die Zahl der Infektionen im Kollektiv der zum Studienzeitpunkt hospitalisierten Patienten angegeben (Prävalenz der Infizierten bzw. der Infektionen).

Wichtigste Resultate

Die Bettenzahl in den im Rahmen der Studie untersuchten Bereichen betrug 1'958, entsprechend 45% der Gesamtzahl der Betten der 4 Spitaler. Zum Zeitpunkt der Studie betrug die Bettenbelegung in den untersuchten Bereichen 69%. Im Kollektiv der in den erfassten Bereichen hospitalisierten 1'349 Patienten wurden bei 156 Patienten 176 nosokomiale Infektionen diagnostiziert, entsprechend einer Prävalenz infizierter Patienten von 11.6% mit einer Streubreite zwischen 9.8% bis 13.5% je nach Zentrum.

Die Prävalenz infizierter Patienten schwankte je nach Bereich zwischen 6 und 43% (Abb. 1). Das Infektionsrisiko war in chirurgischen Bereichen im Vergleich zu medizinischen Bereichen durchschnittlich 1.4-mal höher (odds ratio, OR 1.40; CI₉₅ 1.03-1.77), bzw. war 3-mal höher auf Intensivstationen (OR 3.40; CI₉₅ 2.86-3.97). Insgesamt konnten 65% aller nosokomialen Infektionen mikrobiologisch bestä-

Editorial

Die Prävention nosokomialer Infektionen gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Spitalhygiene. Der erste Schritt dazu ist die Erfassung der Infektionshäufigkeit und eine Analyse der Risikofaktoren. 1996 wurden erstmals an vier Universitätsspitaler gleichzeitig und nach demselben Protokoll die Infektionen erfasst. Die Resultate geben erstmals Auskunft, welche Infektionen besonders häufig in unseren Spitalern auftreten. Rund 10% aller Patienten in Universitätsspitalern werden von einer nosokomialen Infektion betroffen. Extrapoliert auf alle hospitalisierten Patienten in der Schweiz müsste man bei rund 1 Mio Spitalerintritten mit mehr als 10-50'000 nosokomialen Infektionen rechnen. Daten über mittelgrosse und kleinere Spitaler fehlen zur Zeit. Diese betreuen in der Regel jedoch Patienten mit weniger Grundkrankheiten und Komorbiditäten, sodass die Prävalenz aus diesem Grund deutlich tiefer sein dürfte. Solche Daten dürfen nur zum Vergleich innerhalb der Kliniken herangezogen werden. Ein sog. «benchmarking» (ein Vergleich zwischen den Spital) ist nur zulässig, wenn eine identische Methodik angewandt wird und der Schweregrad der Erkrankung der untersuchten Patienten (der sogenannte case-mix) mitberücksichtigt wird. In einer Analyse können diese Risikofaktoren, die der Patient neben seiner akuten Erkrankung ins Spital mitbringt, durch Stratifikation gewichtet werden und erlauben einen besseren Vergleich. Gerade diese Frage benötigt Spezialwissen, um Resultate korrekt zu interpretieren. Trotzdem sind diese Daten von grossem Wert, erleichtern sie nun doch ein evidenzbasiertes Vorgehen für die Prävention nosokomialer Infektionen. Studien aus den USA haben gezeigt, dass eine Reduktion von minimal 6% der Infektionshäufigkeit die Ausgaben für die Spitalhygiene wettmachen.

Andreas Widmer

Weitere Artikel:

- Stellenwert der Filter bei mechanischer Beatmung 4
- Acinetobacter spp. 6

Tabelle 1: Häufigste Mikroorganismen, die im Rahmen der Prävalenzstudie für nosokomiale Infektionen verantwortlich gemacht werden konnten

Mikroorganismus	Anteil
S. aureus	13 %
E. coli	12 %
P. aeruginosa	11 %
Candida spp	10 %
Andere Enterobacteriaceae	10 %
Koagulase-negative Staphylokokken	9 %
Enterokokken	9 %
Enterobacter spp	6 %

tigt werden. Die am häufigsten nachgewiesenen Mikroorganismen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Infektionen des Operationsgebietes (Wundinfektionen) wiesen im Rahmen dieser Studie die höchste Prävalenz auf, entsprachen sie doch 30% aller diagnostizierten Infektionen. In absteigender Reihenfolge waren sie gefolgt von Infektionen der Harnwege (22%), Pneumonien (15%), Bakteriämien und Fungämien (13%), sowie Infektionen in anderen Bereichen (20%).

Die Gesamtprävalenz nosokomialer Pneumonien war bei operierten Patienten höher (91 Infektionen bei 562 Patienten, Prävalenz 16.2%) als bei denjenigen, die nicht operiert wurden (8.6%, Verhältnis der Prävalenzraten 1.9, CI_{95} 1.4-2.5). Von 562 operierten Patienten wiesen 53 (9.4%) eine Infektion im Operationsbereich auf (Tabelle 2). Daneben entwickelten 13 dieser 562 Patienten eine Pneumonie (2.3%), 11 eine Harnwegsinfektion (2%) und 10 eine Bakteriämie (1.8%). Die Häufigkeit der nosokomialen Infektionen variierte je nach Eingriffsart sehr stark. Eingriffe im Bereich des Abdomens wiesen das höchste Infektionsrisiko auf (Verhältnis der Prävalenzraten 3.9, CI_{95} 1.12-8.51).

Wie in Tabelle 2 dargestellt, war die Verteilung der verschiedenen Infektionskategorien in den Patientengruppen mit bzw. ohne chirurgischen Eingriff unterschiedlich. Die Prävalenz der Infektionen im Operationsgebiet wurde durch die Klassierung der Operationswunde beeinflusst: aseptische oder sauber-kontaminierte Wunde 6.4%, kontaminierte Wunde 14%, verschmutzte-infizierte Wunde 17%. Auch die Einteilung der Patienten gemäss ASA-Score der American Society of Anesthesiology führte zu einer Differenzierung der Prävalenzrate mit steigendem Score (Tabelle 3).

Untersucht man die verschiedenen Risikofaktoren, die das Auftreten einer nosokomialen Infektion in diesem Kollektiv beeinflussen können, kann man nachweisen, dass einige Parameter das Infektionsrisiko gemäss multivariater Analyse unabhängig beeinflussen. Hier

Tabelle 2: Vergleich der Prävalenz nosokomialer Infektionen chirurgischer Patienten mit nicht operierten Patienten

	Patienten mit Status nach chirurgischem Eingriff N = 562	Patienten ohne chirurgischen Eingriff N = 787
Gesamtzahl der Infektionen	91	85
Infektion im Operationsgebiet (Wundinfektion)	53 (56%)	-
Pneumonie	13 (14%)	14 (16%)
Harnwegsinfektion	11 (12%)	28 (33%)
Bakteriämie oder Fungämie	10 (11%)	13 (15%)
Andere Infektionen	4 (4.4%)	30 (35%)

konnten sogenannte intrinsische, Patienten-eigene Risikofaktoren (Index zur Beurteilung der Prognose der Grundkrankheit gemäss McCabe, Grad der Pflegeabhängigkeit gemäss Karnovsky) sowie extrinsische Risikofaktoren (Vorliegen eines zentralvenösen Katheters, IPS-Aufenthalt oder Notfalleintritt) eruiert werden. Diese Faktoren erwiesen sich als unabhängige Prädiktoren für das Auftreten nosokomialer Infektionen. Insbesondere die Verwendung zentralvenöser Katheter erwies sich als wichtiger Risikofaktor, der zu einer 3-fach höheren Infektionsrate beitrug (OR 3.3 CI_{95} 2.9-3.8). Diese Beobachtung unterstreicht die zentrale Bedeutung der Prävention dieser nosokomialen Infektionskategorie.

Diskussion der Erkenntnisse

Die im Rahmen dieser Studie gemessene Prävalenz nosokomialer Infektionen (11.6%) entspricht in etwa den Zahlen, die auch in anderen Universitätsspitalern oder grösseren Spitalern eruiert wurde (Abb. 2). Wie in Abbildung 2 dargestellt, sind die im Rahmen unserer Studie festgestellten Prävalenzraten im Vergleich zu anderen Studien höher. Der einfache Zahlenvergleich ist jedoch nicht ausreichend. Um die Daten interpretieren zu können, sind Angaben zur verwendeten Methodik, zur Zusammensetzung der erfassten Bereiche und des Patientengutes (siehe weiter unten) zu konsultieren.

Es fällt in unserer Studie auf, dass die Rate der infizierten Patienten (9.4%) in den chirurgischen Bereichen viel höher ist als diejenige anderer europäischer Studien. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass einige chir-

urgische Disziplinen mit geringerem Infektionsrisiko sowie die ambulante Chirurgie in unserer Studie nicht berücksichtigt wurden. Zusätzlich muss argumentiert werden, dass es nicht gerechtfertigt ist, die Prävalenzrate unserer Studie mit denjenigen anderer Studien zu vergleichen, ohne dass die Verteilung der Komorbiditäten in den jeweiligen Kollektiven berücksichtigt wird. Auch die äusseren Umstände in denen chirurgische Eingriffe durchgeführt werden, müssen bei der Interpretation solcher Ergebnisse berücksichtigt werden.

Grundsätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass die Messung nosokomialer Infektionsraten im Rahmen von Prävalenzstudien mit Vorsicht interpretiert werden muss. Die verwendete Methode weist einen inhärenten Fehler auf, der das Messergebnis beeinflusst. So wird die Infektionsrate, die an einem bestimmten Stichtag gemessen wird, stark durch Schwankungen in der Patientenzahl beeinflusst: je grösser die Zahl der erfassten Patienten, desto grösser die Messgenauigkeit.

Dies wird durch Abbildung 1 verdeutlicht, welche die stärksten Schwankungen der Prävalenzrate zwischen den einzelnen Intensivstationen aufzeigt. Diese Stationen weisen natürlich im Vergleich zur Summe der medizinischen oder chirurgischen Bettenstationen die kleinste Patientenzahl auf. Die Aussagekraft der Prävalenzstudie wird zusätzlich durch die 'Ueberschätzung' der Häufigkeit der Infektionen etwas beeinträchtigt. Dies rührt daher, dass Patienten mit nosokomialen Infektionen einen längeren Spitalaufenthalt aufweisen als Patienten ohne solche Infektionen. Dies führt dazu, dass infizierte Patienten eine höhere Wahr-

Tabelle 3: Prävalenz nosokomialer Infektionen bei operierten Patienten in Abhängigkeit der ASA-Klassifikation

ASA-Score	Prävalenz (%)	Verhältnis des Risikos (CI_{95})
I	8.1	Referenz (1.0)
II	10.4	1.3 (0.5 - 3.3)
III	19.0	2.4 (2.0 - 5.7)
IV	22.0	2.7 (1.0 - 7.3)
V	50.0	6.2 (2.2 - 17.6)

scheinlichkeit haben, im Rahmen einer Prävalenzstudie erfasst zu werden. Dies trifft auch für Patienten zu, die schwerere Krankheiten aufweisen. Diese Aspekte sind Thema eines zukünftigen Swiss-NOSO-Artikels, der sich mit den Prinzipien der Infektionserfassung befassen wird.

Auch wenn es verlockend ist, die Infektionsraten der verschiedenen Spitäler miteinander zu vergleichen, ist davon abzuraten, oder sollte dies nur unter Berücksichtigung der angemessenen methodischen Vorgaben geschehen. Die globalen Infektionsraten, insbesondere wenn sie im Rahmen einer Prävalenzstudie erhoben wurden, dürfen nicht miteinander verglichen werden, ohne dass die Heterogenität der Patientenkollektive (‘case-mix’) berücksichtigt wird.

Ein einfaches Beispiel soll diesen Aspekt illustrieren. Eine chirurgische Abteilung, in der die Organtransplantation und damit zusammenhängend die sekundäre Immunsuppression einen grossen Stellenwert hat, kann nicht ohne weitere Zusatzanalysen mit einer anderen chirurgischen Abteilung verglichen werden, in der solche Eingriffe nicht stattfinden. In analoger Weise ist es nicht statthaft, eine Abteilung mit einem hohen Anteil geriatrischer Patienten, welche zahlreiche Komorbiditäten oder funktionelle Defizite aufweisen, bezüglich der Rate nosokomialer Infektionen mit einem anderen

Spitalbereich zu vergleichen, in dem jüngere, nicht chronisch kranke Patienten hospitalisiert sind. Dies bedeutet, dass grosse Anstrengungen unternommen werden müssen, um die gemessenen Infektionsraten unter Verwendung von Informationen über die wichtigsten intrinsischen und extrinsischen Risikofaktoren zu korrigieren. Zu diesem Zweck sollten globale Indizes verwendet werden, welche auf diesen Risikofaktoren aufbauen. Solche Indizes können dann zur Anpassung der Infektionsraten verwendet werden.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass diese erste gemeinsame Prävalenzstudie von vier Universitätsspitalern der Schweiz eine aktuelle Einschätzung der Prävalenz nosokomialer Infektionen in unserem Land ermöglicht hat und Grundlagen für das Setzen von Prioritäten in der Prävention liefert, welche auf der Identifikation von Risikofaktoren beruht. Die Studie hat auch Spitalbereiche identifiziert, in denen Handlungsbedarf besteht. Seit der Durchführung der Studie wurden individuell und gemeinsam in den beteiligten Spitalern sowie teilweise auch in benachbarten Spitalern Massnahmen zur Risikoreduktion in die Wege geleitet.

Unter der Leitung der Swiss-NOSO-Gruppe wurde im Mai 1999 eine zweite nationale Prävalenzstudie durchgeführt, an welcher neben den Universitätsspitalern eine grössere Zahl Spitäler - darunter auch kleinere und mittelgrosse

Spitäler - teilnahmen. Die im Rahmen dieser Studie verwendete Methode wird zu einem späteren Zeitpunkt in diesem Bulletin publiziert werden und wird auf der Homepage von Swiss-NOSO abrufbar sein. Die nächste nationale Studie zur Erfassung der Prävalenz nosokomialer Infektionen ist im Jahr 2001 vorgesehen.

Dank

Unser Dank gebührt allen MitarbeiterInnen in den teilnehmenden Spitalern, die mit ihrem Einsatz diese erste Prävalenzstudie in Schweizer Universitätsspitalern erst möglich gemacht haben.

Literatur

- Pittet D, Harbarth S, Ruef C, et al. Prevalence and risk factors for nosocomial infections in four university hospitals in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 37-42.
Erster Bericht der Resultate der Prävalenzstudie, der insbesondere auf die Risikofaktoren eingeht.
- Harbarth S, Ruef C, Francioli P, Widmer A, Pittet D, for the Swiss Noso network. Nosocomial infections in Swiss university hospitals: a multiple-centre survey and review of the published experience. *Schweiz Med Wochenschr* 1999; 129: 1521-28.
Ausführliche Publikation der Daten der Prävalenzstudie mit Beschreibung der Bedeutung intrinsischer und extrinsischer Risikofaktoren. Daneben wird auf die Bedeutung des Einbezugs des ‘case-mix’ hingewiesen, sowie im Detail auf Aspekte nosokomialer Infektionen in chirurgischen Krankengut eingegangen. Schliesslich finden die Leser dieses Artikels eine Uebersicht über publizierte Studien zur Häufigkeit endemischer und epidemischer Infektionen in Schweizer Spitalern zwischen 1976 und 1997.
- Prod'hom G, Saghafi L, Francioli P. Pathologie infectieuse dans un hôpital universitaire: une étude de prévalence. *Méd & Hyg* 1989; 47: 1385-1394.
- Michel JP, Lesourd B, Conne P, Richard D, Rapin CH. Prevalence of infections and their risk factors in geriatric institutions: a one-day multicentre survey. *Bull World Health Organ* 1991; 69: 35-41.
- Frankart L, Copin P, Alexiou A, Henry N, Sauvan V, Pittet D. Prévalence des infections nosocomiales dans un hôpital universitaire: distribution, facteurs prédisposants et indices diagnostiques. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128: 1973-83.

Die Referenzen 3 bis 5 sind als Beispiele für in Schweizer Spitalern durchgeführte Prävalenzstudien aufgeführt. In den Literaturzitatener Publikationen 1 bis 5 finden sich zahlreiche Zitate von nationalen und internationalen Studien zur Erfassung der Prävalenz nosokomialer Infektionen.

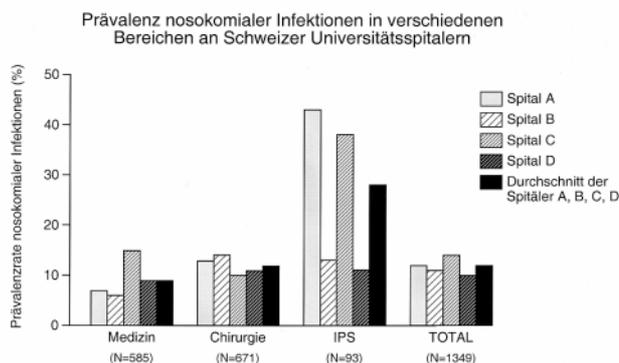


Abbildung 1: Prävalenz der Patienten mit nosokomialen Infektionen in den verschiedenen Spitalbereichen der 4 Schweizer Universitätsspitaler (Studie 1996). MED: Innere Medizin; CHIR: Chirurgie; IPS: Intensivpflegestationen.

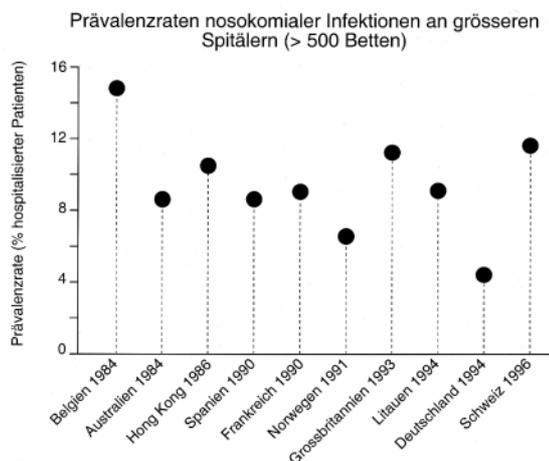


Abbildung 2: Prävalenz der Patienten mit nosokomialen Infektionen in grösseren Spitalern (> 500 Betten); Studien zwischen 1984 und 1996 durchgeführt.

Stellenwert der Filter bei mechanischer Beatmung

Christian Ruef, Zürich; Nicolas Troillet, Sion

Die mechanische Beatmung gehört zu den im Spital häufig eingesetzten invasiven Massnahmen. Hierbei gilt es, zwischen der kurzen Beatmungsdauer in Zusammenhang mit chirurgischen Eingriffen und der oft länger dauernden Beatmung auf Intensivstationen zu unterscheiden. Die mechanische Beatmung stellt bezüglich Auftreten nosokomialer Pneumonien einen wichtigen Risikofaktor dar. Dies wird auch dadurch illustriert, dass gemäss CDC-Definition der Inzidenz der nosokomialen Pneumonie im Nenner der Formel die Dauer der mechanischen Beatmung berücksichtigt wird. Der Einsatz der Beatmung (sogenannte ‚device utilization‘) steht in direktem Zusammenhang mit der Zusammensetzung des Krankengutes. So ist die durchschnittliche Beatmungsdauer von Patienten mit Schädel-Hirntrauma in der Regel wesentlich länger als diejenige von Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen.

Neben den am Patienten zum Einsatz kommenden Präventionsmassnahmen – korrekte Lagerung, Verwendung von sterilem Material beim Absaugen, Vermeiden von Kreuzkontaminationen zwischen Patienten – gilt es, das Beatmungssystem von Kontamination frei zu halten. Dies setzt folgendes Massnahmen voraus:

- Thermisch desinfizierte oder jeweils sterile Beatmungsschläuche
- Steriles Wasser von Befeuchtungskaskaden
- Aseptischer Umgang mit dem System bei Manipulationen
- Regelmässiger Wechsel des Schlauchsystem, frühestens alle 7 Tage

Befeuchtung der Einatemungsluft

Die Befeuchtung der Einatemungsluft ist unerlässlich, um möglichst physiologische Bedingungen in den Atemwegen beatmeter Patienten zu gewährleisten. Seit Jahren wird dies durch den Einsatz sogenannter Befeuchtungskaskaden erreicht. Dies ist jedoch aus dem Blickwinkel der Prävention nosokomialer Infektionen nicht problemlos, da das ‚stehende Wasser‘ und das feuchte Milieu im Beatmungssystem das Wachstum von ‚Wasserkeimen‘ begünstigen können. Dies hat auch nachweislich zu nosokomialen Pneumonien als Folge der bakteriellen Kontamination des Systems geführt. Seit mehreren Jahren werden nun als Alternative zur Kaskade sogenannte hygroskopische Filter angeboten, die zwischen dem Patienten und der Bifurkation des Y-stückes montiert werden und die Einatemungsluft anfeuchten und erwärmen (sogenannte Heat and Moisture Exchangers, HME). Verschiedene Firmen empfehlen, dass Filter verwendet werden, welche zusätzlich zur Eigenschaft der Befeuchtung noch in der Lage sind, Bakterien aus der Einatemungsluft heraus zu filtrieren. In diesem Artikel wird die Literatur zum Thema zusammengefasst, mit dem Ziel, die Frage zu beantworten,

ob es notwendig ist, Bakterienfilter einzusetzen. Die nachstehenden Abschnitte beziehen sich nur auf die Situation der Beatmung auf Intensivstationen. Aspekte des Kurzzeiteinsatzes im Rahmen der Anästhesie sind nicht Thema dieses Artikels.

Filtereigenschaften

Grundsätzlich muss zwischen hygroskopischen und hydrophoben Filtern unterschieden werden. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Eigenschaften dieser beiden Filtertypen zusammengefasst.

Einige neuere Modelle verfügen über eine Kombination von Membranen, die sowohl eine ausreichende Befeuchtung der Einatemungsluft als auch die Filtration von Mikroorganismen aus der Ein- und Ausatemungsluft gewährleisten. Zu diesen Modellen gehören beispielsweise Hygrobac S (DAR) und Humid-Vent Filter Light (Gibeck). Die verschiedenen Modelle unterscheiden sich in der für die einzelnen Aufgaben vorgesehenen Oberfläche. So verfügt der Hygroster (DAR) über eine Fläche von 500 cm² für die Filtration und eine Fläche von 2000 cm² für die Befeuchtung, während das Modell Hygrobac S der gleichen Firma für die Filtration ‚nur‘ 23 cm² aufweist, sowie für die Befeuchtung >1100 cm². Während der Einfluss dieser Unterschiede auf die Befeuchtung gering ist (Luftfeuchtigkeit bei einem Atemvolumen von 1000 ml 29.2 mg H₂O/l für Hygrobac S bzw. 33.1 mg H₂O/l für Hygroster), wirkt sich die Grösse der Filtrationsoberfläche laut Angaben der Hersteller doch sehr deutlich aus: Filtrationseffizienz bezüglich Bakterien und Viren mit Hygrobac S >99.99%, mit Hygroster 99.999999%, entsprechend einem Unterschied von 4 log. Es versteht sich von selbst, dass Unterschiede im Design sich auch auf den Preis des Produktes auswirken. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit im Preisdetail werden in der nachstehenden Tabelle 2 einige gängige Filtermodelle gemäss Angaben der Hersteller miteinander verglichen (Preise in Franken pro Stück, ohne Mehrwertsteuer und

Mengenrabatt). Bei der Berechnung der Anwendungskosten gilt es zu berücksichtigen, dass diese Filter in der Regel für einen maximal 24-stündigen Einsatz vorgesehen sind.

Ergebnisse von *in-vitro* Studien

Mehrere Studien haben die Filtriereigenschaften der auf dem Markt verfügbaren Filter untersucht. Unabhängig davon, ob es sich um sogenannte Bakterienfilter handelt, ist die Filtrierleistung für Partikel im Grössenbereich zwischen 0.15 und 15 Mikrometer >99 Prozent, wobei die Leistung der als Bakterienfilter deklarierten Produkte bezüglich Filtration – auch von Viren – doch etwas besser war, als diejenige der klassischen HME (vgl. Tabelle 2). Für diese Experimente wurden Aerosole von *Serratia marcescens*, *E. coli*, *Ps. diminuta* und *S. aureus* verwendet. Während die in diesen Studien präsentierten Daten Unterschiede in der Filtriereffizienz zwischen reinen HME und Bakterienfiltern ergaben, stellt sich die Frage nach der klinischen Relevanz dieser Unterschiede.

Klinische Studien mit Beatmungfiltern

Die Frage der Beeinflussung der nosokomialen Pneumonierate bei beatmeten Patienten durch die Verwendung von Beatmungfiltern wurde in verschiedenen Studien untersucht. In einer prospektiven, randomisierten Studie untersuchten Kirton et al. die Inzidenz der Pneumonie und der endotrachealen Okklusion beim beatmeten Patienten und verglichen einen HME-Bakterien/Viren-Filter (BB-100) mit einem sogenannten ‚Heated wire Befeuchtungssystem‘, entsprechend einer Befeuchtungskaskade (Chest 1997; 112: 1055-1059). In der Gruppe der Patienten, welche ohne Filter beatmet wurden, wurden bei 16% der Patienten eine Pneumonie diagnostiziert. Die Gruppe der mit dem HME-Bakterienfilter beatmeten Patienten wies eine signifikant niedrigere Pneumonierate von 6% auf, während sich die Raten der

Tabelle 1: Vergleich der grundsätzlichen Eigenschaften von Beatmungfiltern

Parameter	Filtertyp	
	Hygroskopisch (Heat and Moisture Exchanger, HME)	Hydrophob
Filtermembran	Polypropylen	Keramikfasern
Kondensationsoberfläche	CaCl ₂ -imprägniertes Papier (= hygroskopische Imprägnierung)	Hydrophobes Resin, z. T. elektrostatisch geladen
Haupteigenschaft	Befeuchtung der Einatemungsluft	Filtrierung von Bakterien, ev. Viren
Nebeneigenschaft	Partikelfiltration, zumindest Bakterien	Befeuchtung, partiell
Beispiele	Hygrolife (DAR)	BB 100 (Pall)

endotrachealen Okklusionen nicht signifikant voneinander unterschieden. Aus dieser Studie kann geschlossen werden, dass die Verwendung von HME-Bakterienfiltern im Vergleich zu älteren Befeuchtungsmethoden bezüglich Infektionsrisiko eher Vorteile als Nachteile bringt. Neben der Beurteilung des Infektionsrisikos müssen die Kosten verschiedener Systeme miteinander verglichen werden. In der Studie von Kirton et al. erwies sich die Verwendung eines Filters an Stelle der Befeuchtungskaskade auch bei einem Schlauchwechselintervall von 7 Tagen als kostengünstig. Dies wird auch durch eine prospektive Studie von Branson et al. bestätigt (Chest 1993; 104: 1800-1805). Die Tageskosten für die Kaskade wurden auf \$19.90 errechnet, während die Kosten bei Verwendung eines hygroskopischen HME-Filters nur \$4.00 betragen. Die Inzidenzrate der nosokomialen Pneumonie unterschied sich unabhängig von der Verwendung einer Befeuchtungskaskade oder eines HME-Filters nicht signifikant.

Es stellt sich nun für den Anwender die Frage, ob der HME-Filter gleichzeitig noch als Bakterien/Viren-Filter zugelassen sein muss, oder ob es genügt, einen primär zur Befeuchtung und Atemlufterwärmung konzipierten Filter zu verwenden. Direkte Vergleiche in klinischen Studien sind von ungenügender Aussagekraft, da die in der Studie eingeschlossene Zahl von Patienten zu klein ist, um statistisch signifikante Unterschiede von Pneumonieraten zu erhalten. Die Studie von Dreyfuss et al. lässt möglicherweise eine indirekte Antwort auf diese Frage zu. Eine Gruppe von 131 Patienten wurde mittels Randomisierung entweder der konventionellen Befeuchtung oder der HME-

Filter-Befeuchtung zugeführt. Die Pneumonieinzidenz beider Gruppen war vergleichbar, ebenso die Dauer der Beatmung vor dem Auftreten der Pneumonie. Auch die Kolonisation von Pharynx und Trachea war vergleichbar. Im Gegensatz dazu wurden die Beatmungsschläuche von mit HME-Filtern beatmeten Patienten wesentlich geringer bakteriell kolonisiert als bei durch übliche Befeuchtung versorgten Patienten. Die Autoren kommen, wie übrigens auch viele andere Autoren, zum Schluss, dass die Kontamination des Beatmungskreislaufes in der Pathogenese der Pneumonie beim beatmeten Patienten keine relevante Rolle spielt. Auch die Studie von Kirton (Chest 1993; 104: 1800-1805) liefert Argumente für diese Schlussfolgerung, da das Spektrum der isolierten Mikroorganismen bei Patienten mit Befeuchtungskaskade bzw. mit Bakterienfilter weitgehend identisch war. Es handelte sich um Keime der Patienten-eigenen Flora.

In einer weiteren Studie randomisierten Thomachot et al. (Chest 1998; 114:1383-1389) 66 Patienten zur Beatmung mit dem hygroskopischen Filter Humid-Vent Filter Light bzw. 70 Patienten zur Beatmung mit dem hydrophoben Filter BB-100. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass die Effizienz der Bakterienfiltration des Humid-Vent Filter Light deutlich geringer ist als diejenige des BB-100. Trotzdem waren die Inzidenzraten der nosokomialen Pneumonie in beiden Patientenkollektiven vergleichbar (Humid-Vent Filter Light 32% [27.1/1000 Beatmungstage]; BB-100 37% [30.4/1000 Beatmungstage]). Auch die Rate der endotrachealen Kolonisation sowie der klinischen Hinweise auf Befeuchtungsschwierigkeiten (z. B. Okklu-

sion des Trachealtubus, Atelektasen) waren vergleichbar. Aus diesen Studien kann indirekt gefolgert werden, dass keine besonderen Anforderungen bezüglich Bakterien- und Virenfiltration an die BefeuchtungsfILTER zu stellen sind, und dass die höhere Filtrationsleistung von als Bakterien- und Virenfiltern deklarierten Filtern nicht zu klinisch relevanten Vorteilen führt. Angesichts der bezüglich Infektionsprävention klinisch nur marginal erkennbaren Unterschiede zwischen den einzelnen Filtertypen muss die Hauptanforderung an diese Filter, nämlich die ausreichende Befeuchtung der Einatemungsluft als zentrale Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl eines Filters betrachtet werden.

Praktischer Einsatz der Filter

Die oben zusammengefassten Untersuchungen zeigen, dass BeatmungsfILTER eine gute, ja sogar eine bessere, weil kostengünstigere Methode zur Befeuchtung und Temperierung der Atemwege beim beatmeten Patienten sind, als die konventionelle Verwendung einer Befeuchtungskaskade. Diese Methode eignet sich aber nicht für Patienten mit einer verstärkten Produktion von Atemwegssekreten. Für die Verwendung spezifischer Bakterien- oder Virenfilter liegen zurzeit noch zuwenig überzeugende Argumente vor, die es rechtfertigen würden, den höheren Preis im Vergleich zu den hygroskopischen Filtern zu bezahlen. Neuere Studien (Richard; Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 104-109) zeigen sogar, dass diese Filter problemlos bis zu 7 Tagen ohne Wechsel verwendet werden können, wodurch die Kosteneffizienz nochmals deutlich verbessert werden könnte

Konklusion

Filter zur Befeuchtung sind brauchbar und der konventionellen Methode überlegen. Es genügt, diese 1x wöchentlich zu wechseln. Bakterienfiltrationseigenschaften sind nicht gefordert. □

Literatur

1. Vandenbroucke-Grauls CMJE, Teeuw KB, Ballemans K, Lavooij C, Cornelisse PB, Verhoef J. Bacterial and viral removal efficiency, heat and moisture exchange properties of four filtration devices. J Hosp Infection 1995; 29: 45-56
2. Konrad F. BeatmungsfILTER in der Anästhesie und Intensivmedizin. Hyg Med 1995; 20: 255-262
3. Leijten DTM, Reijger VS, Mouton RP. Bacterial contamination and the effect of filters in anaesthetic circuits in a simulated patient model. J Hosp Infection 1992; 21: 51-60

Tabelle 2. Preisvergleich einiger gängiger BeatmungsfILTER bzw. BefeuchtungsfILTER

Filtertyp	Hersteller	Filtrations-effizienz	Befeuchtungseffizienz*	Preis pro Filter (Fr.)
Hygroskopische				
Hygrolife	DAR	Keine Angaben	31 mg H ₂ O/l	3.40
Humid-Vent 2S	Gibeck	Keine Angaben	29 mg H ₂ O/l	4.45
Servo Humidifier SH 162	Siemens	Keine Angaben	28.9 mg H ₂ O/l	3.53
Hydrophob				
Iso-Guard	Gibeck	>99.99%	"Limited"	4.65
Iso-Guard HEPA	Gibeck	99.9999%	25.8 mg H ₂ O/l	7.35
BB-100	Pall	>99.999%	Keine präzisen Angaben	7.50
Servo Guard	Siemens	99.9999%	Keine präzisen Angaben	6.50
Kombination Hygroskopisch / Hydrophob				
Hygrobac S	DAR	>99.99%	29.2 mg H ₂ O/l	6.95
Hygroster	DAR	99.999999%	33.1 mg H ₂ O/l	9.90
Humid-Vent Filter Light	Gibeck	>99.9%	30 mg H ₂ O/l	6.15

*Angestrebte Befeuchtungseffizienz ca. 30 mg H₂O/l Einatemungsluft

Acinetobacter spp.: Nosokomiale Infektionen, Epidemiologie und Antibiotikaresistenz

Hans H. Siegrist, La Chaux-de-Fonds

In den vergangenen Jahren ist *Acinetobacter* spp. in verschiedenen Ländern zu einem Problemkeim geworden. Sowohl in den USA wie auch in Frankreich, Deutschland und England haben die nosokomialen Infektionen mit diesen Keimen zugenommen, wobei die Einführung der Breitspektrum-Antibiotika wahrscheinlich eine wesentliche Rolle gespielt hat. Auch in der Schweiz wurde anfangs der achtziger Jahre ein multiresistenter Stamm im Rahmen einer Epidemie auf einer Intensivstation beschrieben.

Mikrobiologie

Acinetobacter spp. sind nichtfermentative gramnegative kokkoide Stäbchenbakterien, welche ubiquitär vorkommen und auch in der menschlichen Hautflora auffindbar sind. Die Taxonomie hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht und unterscheidet heute über 20 verschiedene Spezies. Beim Menschen findet man vor allem *A. lwoffii*, *A. johnsonii* und *A. radioresistens*. Die bei nosokomialen Infektionen wichtigste Spezies, *A. baumannii* (früher *A. calcoaceticus* var. *anitratus*) sowie die nah verwandte, ebenfalls wichtige DNA-Gruppe 13TU, sind jedoch in der menschlichen Flora am wenigsten verbreitet. Die wichtigsten epidemiologischen Eigenschaften der verschie-

denen Spezies sowie ihre klinische Bedeutung sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Klinik

Die von *Acinetobacter* spp. hauptsächlich verursachten nosokomialen Infektionen sind Atemwegsinfekte, Bakteriämien sowie sekundäre Meningitiden.

Bei den respiratorischen Infektionen stehen solche bei ventilierten Patienten auf Intensivstationen im Vordergrund (4-20% aller Late-Onset-Pneumonien). Die dabei identifizierten Risikofaktoren umfassen u.a. neurochirurgische Interventionen, Schädeltrauma, antibiotische Behandlung und chronische Lungenerkrankungen. Die Mortalitätsrate bei solchen Patienten liegt, je nach Untersuchung, zwischen 30 und 75% und ist somit also vergleichbar derjenigen von *Pseudomonas aeruginosa*.

Auch bei den Bakteriämien findet man das häufigste Auftreten bei immunkompromittierten Patienten. Die Form dieser Bakteriämien reicht von der gutartigen transitorischen Bakteriämie bis zum fulminanten septischen Schock (25-30%). Dabei spielt *A. baumannii* weitaus die wichtigste Rolle. Der primäre Infektionsherd ist häufig respiratorisch und die identifizierten Risikofaktoren sind Malignome, Trau-

mata sowie Verbrennungen. Auch Katheterinfektionen sind in diesem Zusammenhang beschrieben worden, insbesondere bei Verbrennungspatienten, wobei deren Letalitätsrate bedeutend geringer ist. Eine weitere mögliche Risikogruppe sind Neugeborene auf neonatologischen Intensivstationen, bei denen Septikämien sowohl in Japan wie auch in Israel beschrieben worden sind. Die dabei angegebenen Risikofaktoren waren ein geringes Geburtsgewicht, vorangegangene Antibiotikatherapie, mechanische Beatmung sowie Konvulsionen.

Meningitis kommt praktisch ausschliesslich als sekundäre Form nach Schädel-Hirn-Trauma sowie nach neurochirurgischen Eingriffen vor. Dabei sind ventrikuläre Shunts mit einer Liquorableitung nach aussen häufig beteiligt, aber auch Lumbalpunktion, Myelografie, Ventrikulografie und andere neurochirurgische Manipulationen sind beschrieben worden. Ein weiterer Risikofaktor ist die hochdosierte Behandlung solcher Patienten mit Antibiotika auf der Intensivstation. Die Letalitätsrate liegt dabei bei 25%.

Andere, seltene, Infektionen sind Endokarditis nach Herzchirurgie oder zahnärztlichen Eingriffen, Peritonitis bei Peritonealdialyse, Urininfekte sowie Cholangitis nach Cholangiografien.

Epidemiologie

Acinetobacter spp. ist ein ubiquitär vorkommender Keim, der im Boden, Trinkwasser, Oberflächengewässern, Abwässern sowie in verschiedenen Nahrungsmitteln angetroffen wird. Es wird vermutet, dass bis zu 25% der Bevölkerung *Acinetobacter* spp. als Bestandteil ihrer Hautflora, insbesondere im Bereich der Achselhöhlen, der Inguinalregion sowie im Interdigitalbereich der Füsse beherbergen. Bei hospitalisierten Patienten kann die Trägerrate allerdings bedeutend höher ausfallen. Es ist aber noch unklar, wieso die Spezies *A. baumannii*, welche bei nosokomialen Infektionen eine so bedeutende Rolle spielt (ca. 70% aller klinische wichtigen Isolate), nur sehr selten auf der Haut aufgefunden wird. Aus diesem Grund wird die Isolierung von *Acinetobacter* spp. bei oberflächlichen Abstrichen in den meisten Fällen eher Ausdruck einer Kolonisierung als einer Infektion sein. Im Gegensatz dazu sind bei früheren Untersuchungen 4-30% des Spitalpersonals als Träger von *Acinetobacter* spp. identifiziert worden. Die Übertragung über die Hände scheint also von entscheidender Bedeutung bei der Ausbreitung nosokomialer Infektionen zu sein. Verschiedene Outbreaks sind im Zusammenhang mit einer Übertragung durch die Hände, aber auch mit Beatmungs- und Befeuchtungsgeräten beschrieben worden.

Tabelle 1: Epidemiologisches Profil von *Acinetobacter* spp. (nach Bouvet & Grimont 1986)

Spezies	DNA-Gruppe	Habitat und klinische Bedeutung
<i>A. calcoaceticus</i>	1	· Boden · Infektion beim Menschen ?
<i>A. baumannii</i>	2	· Mensch: 90% aller klinischen Isolate, Umgebung von sekundärer Bedeutung
Sp. 3	3	· Boden · Klinische Isolate (< 1%)
<i>A. haemolyticus</i> & Sp. 6	4,6	· Aktivschlamm · Klinische Isolate (ca. 3%), Spitalumgebung
<i>A. junii</i>	5	· Umgebung · Klinische Isolate (<1%)
<i>A. johnsonii</i> & <i>A. lwoffii</i>	7 8,9	· Haut (Hände des Personals) · Klinische Isolate (ca. 3%) · Tiere und Tierprodukte, Boden, Aktivschlamm
Spp. 9, 10, 11	9,10,11	· Unklar
<i>A. radioresistens</i>	12	· Baumwollfasern, Boden, bestrahltes Geflügel · Klinische Isolate — Spitalumgebung (-material)
Spp. 13 bis 17	13-17	· Unklar

Acinetobacter spp. ist gegenüber Umwelteinflüssen sehr resistent. Ein Überleben von mehreren Tagen in unbelebter Umgebung ist durchaus möglich. Damit besteht die Möglichkeit einer Übertragung über Vektoren wie z.B. kontaminierte Bettwäsche, was in einem Fall einer Epidemie in den Niederlanden vermutet wurde. Kontaminierte Instrumente (Beatmungsschläuche und -ballons) waren in einem Falle bei der Übertragung respiratorischer Infekte beteiligt. Auch Beatmungsgeräte, Luftbefeuchter sowie die Hände des Personals waren bei verschiedenen Epidemien wichtige Infektionsquellen.

Antibiokaresistenz

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Problemen gesellt sich das Problem der zunehmenden Resistenz von *Acinetobacter* spp. gegenüber einer Vielzahl von Antibiotika. Häufig findet man diese in Form einer Multiresistenz gegen Betalaktame und Aminoglykoside. Diese wird vermittelt durch Betalaktamasen sowie

Aminoglykosid-modifizierende Enzyme. Die Aktivität neuerer Antibiotika wie Breitspektrum-Cephalosporine der dritten Generation und Fluorochinolone ist zum Teil noch vorhanden, scheint sich aber in letzter Zeit zu verringern. Die am besten wirksame Substanz bleiben Carbapeneme, wobei aber Imipenem-hydrolysierende Stämme vor kurzem in Grossbritannien und Portugal beschrieben worden sind. Die dabei am meisten hervortretende Spezies ist *A. baumannii*, wohingegen die anderen, welche weniger oft in nosokomiale Infektionen verwickelt sind, gegenüber den Antibiotika eher empfindlich zu bleiben scheinen. Es ist daher unabdingbar, dass nosokomiale Stämme einer sorgfältigen Identifikation und Empfindlichkeitsprüfung zugeführt werden, damit eine gezielte Therapie verabreicht und epidemiologische Untersuchungen durchgeführt werden können. Die in der Literatur als am wirksamsten beschriebenen Therapien umfassten Breitspektrumpenicilline und -cephalosporine sowie Imipenem mit oder ohne gleichzeitige Gabe eines Aminoglykosids. □

Literatur

1. Bergogne-Bérézin E., Towner KJ. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. Clin Microbiol Rev 1996; 9: 148-165.
2. Cisneros JM, Reyes MJ, Pachón J et al. Bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, clinical findings, and prognostic features. Clin Infect. Dis 1996; 22: 1026-1032.
3. Forster DH, Daschner FD. *Acinetobacter* species as nosocomial pathogens. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1998; 17: 73-77.
4. Villers D, Espaze E, Coste-Burel M et al. Nosocomial *Acinetobacter baumannii* infections: microbiological and clinical epidemiology. Ann Intern Med 1998; 129: 182-189.

Leserbriefe

Stellt Catgut Nahtmaterial ein Risiko bezüglich Übertragung von BSE/TSE dar?

Catgut ist als Medizinprodukt in die Risikoklasse III eingestuft und wird daher von einer Konformitätsbewertungsstelle einem strengen Bewertungsverfahren unterworfen, bevor es in Verkehr gebracht werden darf.

Für Medizinprodukte mit bovinem oder ovinem Ausgangsmaterial muss der Hersteller bezüglich TSE-Risiko folgende Schritte unternehmen:

1. Analyse und Management des Risikos zum Ausgangsmaterial (Organ) und auch zum Anwendungsort (im oder am menschlichen Körper).
2. Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen betreffend Herkunft, Kontrolle und Überwachung von der Entnahme bis zur Auslieferung des Rohmaterials.
3. Eine validierte Methode zur Elimination der möglichen infektiösen Bestandteile benutzen, bevor das Material in Form eines Medizinproduktes auf den Markt kommt.

Jeder der beiden Schritte Nr. 2 und Nr. 3 muss für sich allein die TSE-Freiheit grundsätzlich sicherstellen. Für Catgut ist nun – anders als beispielsweise für Gelatine – der Schritt Nr. 3 problematisch und kann nicht in der geforderten Effektivität durchgeführt werden, ohne dass die für Catgut wichtigen mechanischen und chemischen Eigenschaften des Produktes zerstört werden. Aus diesem Grunde erreicht Catgut nicht denselben hohen Grad der Sicherheit bezüglich TSE-Freiheit wie andere Medizinprodukte aus bovinem oder ovinem Material.

Daher hat das Wissenschaftliche Komitee für Arzneimittel und Medizinprodukte der Europäischen Union bereits 1998 die Empfehlung herausgegeben, an Stelle von Catgut nach Möglichkeit synthetische resorbierbare Nahtmaterialien zu verwenden. Aus der wissenschaftlichen Risikoabschätzung wurde jedoch von einem Verbot von Catgut abgesehen.

In Erwägung, dass Catgut in einzelnen Disziplinen (Urologie, Gynäkologie) dank seiner guten Handling Eigenschaften (Knotenbildung) besonders von älteren Chirurgen noch sehr geschätzt wird, hat das Bundesamt für Gesundheit ebenfalls von einem generellen Verbot zur Verwendung von Catgut abgesehen. Nach Abschätzung der Marktkenner nimmt die Verwendung von Catgut laufend ab und dürfte in den erwähnten Spezialdisziplinen in der Schweiz noch etwa bei 10% liegen.

Markus Zobrist, BAG Inspektor



Swiss-Noso im Internet: Konsultation oder Drucken bereits publizierter Artikel (nach Schlagworten abrufbar) oder Ansicht der aktuellsten Nummer direkt ab Bildschirm
http://www.hospvd.ch/swiss-noso

Interessante Artikel

Rapid diagnosis of central venous catheter-related bloodstream infection without catheter removal.

Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH, McMahan MJ. *Lancet* 1999;354: 1504-1507.

Einführung

Die Bestätigung der Verdachtsdiagnose auf Infektion der Einstichstelle oder auf Bakteriämie, verursacht durch einen liegenden Venenkatheter, erfordert im allgemeinen, dass der Katheter entfernt und die Katheterspitze einer semiquantitativen Kultur zugeführt wird, wobei parallel dazu eine oder mehrere Blutkulturen entnommen werden. Es sind aber nur sehr wenige der entfernten Katheter infiziert und das Einlegen eines neuen Venenkatheters ist auch mit erneuten Manipulationen verbunden, welche eventuelle Komplikationen verursachen können. Es erscheint daher verlockend, die Diagnose eines Katheterinfekts stellen zu können, ohne den Katheter entfernen zu müssen.

Die Studie von Kite et al. vergleicht verschiedene diagnostische Methoden, darunter eine, welche Leukozyten von Blut untersucht, welches durch den suspekten Katheter entnommen wurde (100 ml genügen dazu). Dieses wird zytozentrifugiert, nach Gram und dem Acridinorange-Ver-

fahren gefärbt und sowohl im sichtbaren Licht bzw. UV betrachtet. Dabei wurden 100 Gesichtsfelder abgesucht um die Anwesenheit von Mikroorganismen festzustellen. Der Zeitaufwand beträgt ca. 30 Minuten. Diese Methode, die nach unseren Kenntnissen bislang nur von ihren Erfindern angewandt wird, soll im positiven Fall 1000 Mikroorganismen/ml Blut nachweisen und mit dem Vorhandensein einer Infektion der Einstichstelle bzw. einer Kathetersepsis assoziiert sein. Dies ist jedoch noch nicht validiert. Insgesamt haben Kite et al. 128 klinische Episoden untersucht, bei denen eine Infektion eines Zentralvenenkatheters vermutet wurde. In dieser Serie war die Inzidenz der Kathetersepsis sehr hoch (39%). Die Sensitivität der neuen Methode erreichte unter diesen Umständen 96%, die Spezifität 92%. Diese Werte sind denjenigen der üblichen diagnostischen Methoden vergleichbar (Sensitivität 90-95%, Spezifität 55-98%). Die Autoren schliessen daraus, dass ihre vorgeschlagene Methode einfach, leicht durchführbar und schnell sei, und dass sie mit einer schnelleren und gezielteren antibiotischen Therapie einhergehe.

Kommentar

Obwohl die in dieser Studie vorgestellte diagnostische Technik in Anbetracht der vielen erwähnten Gründe sehr attraktiv erscheint, so gilt es doch, folgende Punkte zu erwähnen: 1) dass diese Technik nur angewendet werden kann, wenn sich auch

Blut durch den Katheter entnehmen lässt, 2) dass sich diese Methode ohne vorangehende, vertiefte Studien bei neutropenischen Patienten nicht anwenden lässt, 3) dass sie, obwohl schon im Jahre 1995 von derselben Gruppe publiziert, von anderen noch nicht näher evaluiert wurde, 4) dass die Stichprobe der untersuchten chirurgischen Patienten doch ziemlich begrenzt und die Inzidenz von Bakteriämien sehr hoch war und deswegen die Bestimmung der Sensitivität sowie der Spezifität mit Vorsicht entgegengenommen werden muss. Die Sensitivität ist in der klinischen Praxis eng an die Prävalenz des Krankheitsbildes in der untersuchten Population gebunden. Die gleiche Studie würde, an einer anderen Population durchgeführt, mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit eine geringere Sensitivität aufweisen, 5) dass die in die Studie eingeschlossenen Kathetertypen sehr inhomogen sind (verschiedene Typen: kurze und lange Verweildauer, tunnelisiert oder auch nicht, mittlere Verweildauer 16 Tage mit Extremwerten von 5 bis 730 Tagen), woraus sich keine Richtlinien für spezifische Kathetertypen ableiten lassen. Zusammenfassend erscheint uns diese Technik für die Routine zum jetzigen Zeitpunkt nicht empfehlenswert. In Zukunft sollten aber ihre klinische Aussagekraft wie auch die Arbeitsbelastung des mikrobiologischen Labors bei einer breiten Anwendung in allen Verdachtssituationen auf Katheterinfekt untersucht werden. □

Didier Pittet, Hans Siegrist



Swiss-NOSO

wird dreimonatlich mit der Unterstützung des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) und der Schweizerischen Gesellschaft für Spitalhygiene (SGSH) veröffentlicht.

Redaktion

Patrick Francioli (Lausanne), Enos Bernasconi, (Lugano), Kathrin Mühlemann (Bern), Didier Pittet (Genf), Pierre-Alain Raeber (BAG), Christian Ruef (Zürich), Hans Siegrist (SGSH), Andreas F. Widmer (Basel), Nicolas Troillet (Sion)

Edition

Christophe Gnaegi & Alex Gnaegi (Lausanne)

Korrespondenzadresse

Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne

Internet

<http://www.hospvd.ch/swiss-noso>