

### Mikrobiologisches Monitoring auf der Intensivstation

Christian Ruef, Zürich; Patrick Francioli, Lausanne

Der Einsatz der mikrobiologischen Diagnostik spielt auf Intensivstationen eine wichtige Rolle. Dies hängt sicherlich damit zusammen, dass die Prävalenz nosokomialer Infektionen bei auf Intensivstationen hospitalisierten Patienten um ein mehrfaches höher ist als bei auf allgemeinen Bettenstationen lokalisierten Patienten. Zusätzlich wird die Verordnungshäufigkeit durch die bei IPS-Patienten gehäuft anzutreffende Kombination von unklarem klinischem Zustandsbild mit Potential zur Verschlechterung und der durch invasive Massnahmen (Intubation, liegende Venen- bzw. Blasenkatheter) erleichterten Möglichkeit zur Probenentnahme beeinflusst.

Neben der Frage nach der korrekten Indikationsstellung für mikrobiologische Untersuchungen zur Optimierung von Diagnose und Therapie stellt sich die Frage nach dem Sinn und Nutzen von mikrobiologischen Untersuchungen, die zwecks Monitoring durchgeführt werden. Bevor auf diese Frage detailliert eingegangen wird, soll der Begriff 'Monitoring', so wie er in dieser Situation verstanden wird, definiert werden. Das Monitoring unterscheidet sich von der gezielten Diagnostik dadurch, dass nicht eine Verdachtsdiagnose gezielt gesucht oder ausgeschlossen werden soll, sondern dass die Analyse der Untersuchungsergebnisse eine Risiko- bzw. Situationsbeurteilung ermöglicht. Da mikrobiologische Untersuchungen nach wie vor nur begrenzt automatisiert werden können und deshalb in Handarbeit durchgeführt werden müssen, sind die Kosten nicht unerheblich. Die Indikationsstellung zum mikrobiologischen Monitoring muss deshalb einer Kosten-Nutzen-Analyse standhalten. Geht man von der Annahme aus, dass gewisse mikrobiologische Monitoringuntersuchungen sinnvoll sein könnten, stellen sich die Fragen

nach Art, Zeitpunkt und Zweck der Untersuchungen. Um diese Fragen beantworten zu können, ist es notwendig, sich über die Palette der Möglichkeiten des mikrobiologischen Monitorings Gedanken zu machen.

#### Möglichkeiten des Monitoring

(Tabelle 1)

Die Analyse der zu diagnostischen Zwecken angeordneten Untersuchungen ist ohne grösseren Aufwand möglich. Es entstehen höchstens Zusatzkosten für die Auswertung der verfügbaren Daten. Mit einem grösseren finanziellen und organisatorischen Aufwand verbunden ist hingegen die zusätzlich zur Diagnostik durchgeführte mikrobiologische Überwachung. In diese Sparte gehören die Untersuchung von Trachealsekret bei mechanisch beatmeten Patienten in regelmässigen Abständen, periodische Urinkulturen bei mit Dauerkatheter versorgten Patienten, Wundabstriche ohne klinische Fragestellung sowie die routinemässige kulturelle Untersuchung der Spitzen entfernter Venenkatheter.

Die im Rahmen dieses Monitorings isolierten Infektionserreger können zur Beantwortung

**Tabelle 1. Möglichkeiten des Monitoring**

- Analyse der zu diagnostischen Zwecken angeordneten Untersuchungen
- Durchführung mikrobiologischer Untersuchungen zwecks Monitoring
- Trachealsekret bei mechanischer Beatmung in definierten Abständen
- Urinkultur bei Dauerkatheter
- Kultur von Spitzen entfernter Katheter

#### Editorial

Die in der Spitalhygiene zur Prävention nosokomialer Infektionen empfohlenen Massnahmen und Aktivitäten weisen erstaunliche Unterschiede zwischen einzelnen Ländern, aber auch einzelnen Regionen auf. Diese Tatsache wurde mir anlässlich der Teilnahme an zwei wissenschaftlichen Workshops deutlich vor Augen geführt. Die Debatte, ob vor bzw. nach Patientenkontakt die Hände gewaschen oder desinfiziert werden sollen, findet nach wie vor statt. In angelsächsischen aber auch frankophonen Sprachräumen ist das Lager der Waschfreunde besonders gross, während in deutschsprachigen Ländern auf die Desinfektion gebaut wird. Im zweiten Workshop bekannte sich die überwältigende Mehrheit der anwesenden österreichischen Anästhesisten und Intensivmediziner zur Notwendigkeit des mikrobiologischen Monitorings auf Intensivstationen. Als Schweizer war ich über diese Reaktion sehr erstaunt, da bei uns solche Monitoringuntersuchungen nicht durchgeführt werden. Sowohl die Befürworter des Händewaschens als auch die Vertreter des Monitorings brachten Argumente für ihre Standpunkte vor, die grundsätzlich nachvollziehbar waren. Die Frage stellte sich aber, ob für die diesen Überlegungen zugrunde liegenden Hypothesen entsprechende Beweise bzw. publizierte Daten vorliegen. Solche Daten sind jedoch insbesondere für die Frage des klinischen Nutzens des mikrobiologischen Monitorings auf Intensivstationen nicht oder nur rudimentär verfügbar. Das Thema wird in dieser Swiss-NOSO-Nummer diskutiert.

Ich werde mich in diesem Editorial viel mehr der Frage widmen, wie die moderne Spitalhygiene den Weg finden kann zwischen lokaler Erfahrung und Tradition und der modernen, auf Fakten basierenden Arbeitsweise, die zurzeit unter dem

Fortsetzung auf Seite 26

#### Weitere Artikel:

- Qualitätssicherung im Spital (III): Aufgaben der Spitalhygiene im Bereich der Prozessqualität ..... 29



**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>

tung verschiedener Fragestellungen verwendet werden (Tabelle 2). Die Analyse dieser Proben erlaubt Rückschlüsse über die aktuelle Resistenzlage sowie Aussagen über Veränderungen der Resistenzlage und Häufigkeit einzelner Erreger im Laufe der Zeit. In Ergänzung des Monitorings der Kolonisation im Bereich der Atem- und Harnwege kann durch wiederholte Abstriche der Haut und anderer Lokalisationen (Redons, Wunden etc.) das Ausmass der Kolonisation mit *Candida spp.* beurteilt werden. In einem chirurgisch-intensivmedizinischen Krankengut erwies sich der *Candida*-Kolonisationsindex als prädiktiver Parameter für das Auftreten einer invasiven *Candida*-Infektion. Die Bedeutung dieses Index in anderen Patientenkollektiven muss jedoch durch weitere prospektive Studien geklärt werden.

### Monitoring der Antibiotikaresistenz

In zahlreichen Spitälern wurde im Laufe der letzten Jahre eine Zunahme der Zahl der Isolate mit Resistenz gegen für die Therapie relevante Antibiotika festgestellt. Das Problem ist in grösseren Spitälern besonders ausgeprägt. Es ist deshalb für die einzelnen Spitäler sowohl aus klinischen als auch epidemiologischen Gründen wichtig, die lokale Resistenzsituation zu kennen. Das epidemiologische Monitoring der Resistenzlage kann sich auf die im Laufe des Jahres im Rahmen der Routinediagnostik gewonnenen Isolate abstützen. Als alternatives Vorgehen kann das zu diesem Zweck und während eines definierten Zeitraums (beispielsweise 1-2 Monate) vorgenommene Monitoring der bakteriellen Kolonisation bezeichnet werden.

### VRE-Monitoring

Das gehäufte Auftreten von Glykopeptid-resistenten Enterokokken (VRE) bei intensivmedizinisch oder onkologisch betreuten Patienten hat in den USA dazu geführt, die Kolonisation mit VRE im Stuhl dieser Patienten gezielt zu suchen bzw. auszuschliessen. Diese Massnahme erscheint für Spitäler mit vereinzelt oder wiederholt festgestellten Fällen sinnvoll. Die Untersuchung setzt jedoch eine entsprechende Laborinfrastruktur voraus. Patienten mit Kolonisation durch VRE

**Tabelle 2. Zweck des Monitorings**

- Monitoring der Resistenzlage
- Monitoring der relativen Häufigkeit einzelner Erreger
- Monitoring der Kolonisation
- Haut: *Candida spp.*
- Stuhl: Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)
- Monitoring/Screening bei Eintritt
- MRSA

bedürfen einer entsprechenden Kontaktisolation. Da die unbelebte Umgebung der Patienten als Reservoir für VRE dienen kann, sollte neben dem Screening des Stuhls auf VRE ein Konzept für die Desinfektion der patientennahen Umgebung bestehen. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Bedeutung des restriktiven Einsatzes der Glykopeptide - sowohl parenteral als auch oral - hinzuweisen.

### MRSA-Monitoring

In der Schweiz und in vielen Ländern Europas von grösserer Bedeutung ist die Verbreitung von MRSA. Da die Uebertragung von MRSA auf Intensivstationen bedingt durch den intensiven und häufigen Patientenkontakt und die zu oft vernachlässigte Händedesinfektion leicht möglich ist, kommt der frühzeitigen Erkennung von Patienten mit MRSA eine grosse Bedeutung zu. Es erscheint daher sinnvoll, neu eintretende Patienten und insbesondere Patienten, die aus Intensivstationen anderer Spitäler aufgenommen werden, bezüglich MRSA-Kolonisation zu untersuchen.

Die Suche nach MRSA im Nasenabstrich hat sich als zweckmässige und einfache Untersuchung erwiesen. Bei DK-Trägern sollte auch der Urin untersucht werden, sowie Wundabstriche und Trachealsekret bei postoperativen bzw. beatmeten Patienten.

Mikrobiologisches Monitoring von Medizinalpersonen ist nur in Zusammenhang mit gehäuften Auftreten von z.B. MRSA-Isolaten bei Patienten sinnvoll. Werden auf einer Station im Zeitraum von wenigen Wochen wiederholt MRSA-Fälle festgestellt, sollte die asymptomatische Kolonisation von exponierten Medizinalpersonen mittels Nasenabstrichen ausgeschlossen werden (Swiss-NOSO 1995; 4: 25-29).

### Monitoring der Multiresistenz bei Gram-negativen

Eine weitere Indikation für gezieltes epidemiologisches Monitoring ist das gehäufte Auftreten multiresistenter Erreger. Dies betrifft insbesondere Enterobacteriaceae, die Beta-laktamasen mit erweitertem Spektrum (sog.

*Anglizismus 'Evidence Based Medicine' in vielen klinischen Fächern (neu) Einzug hält.*

*Wendet man die Denkweise der 'Evidence Based Medicine' auf die Frage des mikrobiologischen Monitorings auf Intensivstationen an, kommt man zum Schluss, dass die Evidenz zur rationalen Rechtfertigung dieser Aktivität weitgehend fehlt. Diese Analyse kann zwei Reaktionen auslösen: entweder akzeptiert man die ungenügende Datenlage und verzichtet auf das Monitoring bis überzeugende Daten vorliegen, oder man beruft sich auf die lokale Tradition und die persönlichen guten Erfahrungen mit diesem Vorgehen. Der letztere Weg wird angesichts des Kosten- und Spardruckes immer schwieriger, insbesondere wenn es sich um eine teure Vorgehensweise wie das mikrobiologische Monitoring handelt. Die Notwendigkeit, Daten für eine Empfehlung zu liefern, die erhebliche Kosten nach sich zieht, ist ebenso verständlich wie der Anspruch der Aerzte, Daten zur Rechtfertigung von spitalhygienischen Massnahmen vorzulegen, die den Betriebsablauf deutlich beeinträchtigen. Als Beispiel hierfür sei die Diskussion über Dauer oder Ausmass von Isolierungsmassnahmen angeführt.*

*Im Zug der Denkweise der 'Evidence Based Medicine' befindet sich die Spitalhygiene im Wandel. Während früher Experten unter sich einen Konsensus von Empfehlungen erarbeiteten, deren Rational nicht immer bis ins letzte Detail ersichtlich war, wird heute vorwiegend mit sogenannten 'Standards' und Richtlinien gearbeitet. Auch das amerikansiche Centers for Disease Control and Prevention (CDC) verwendet bei der Publikation neuer Richtlinien oder Empfehlungen nun eine Kategorisierung, die den Lesern ermöglicht, abzuschätzen, wie gut die Evidenz für die einzelnen Empfehlungen ist. Diese Kategorisierung (Kategorien IA, IB, II, offene Frage) wird auch in Deutschland vom Deutschen Referenzzentrum für Krankenhaushygiene (Institute der Proff. Rüden, Berlin; Daschner, Freiburg) propagiert. Auch Swiss-NOSO erachtet diese Information als sinnvoll und hat sie bereits bei der Publikation der Empfehlungen zur Prävention der nosokomialen Pneumonie beim beatmeten Patienten (adaptierte CDC-Empfehlungen) verwendet.*

*Zählt im Zeitalter der 'Evidence Based Medicine' die persönliche Erfahrung, die lokale Tradition oder der gesunde Menschenverstand nichts mehr? Sollen unsere Empfehlungen nur noch Sätze enthalten, deren Inhalt durch Studien 'bewiesen' ist? Wenn dem so wäre, könnten wir nicht nur auf das mikrobiologische Monitoring verzichten sondern auch auf die Maske im Operationssaal, die Verwendung von Bereichskleidung etc. Soweit werden wir natürlich nicht gehen. Als Argument für das Tragen der Maske im OP verwenden wir nun die Notwendigkeit des Personalschutzes. Auch für andere 'alte Zöpfe' finden wir eine Rechtfertigung, die sich auf Logik, Deduktion und gesunden Menschenverstand abstützt. Diese Vorgehensweise muss und darf dort einen Platz haben, wo die Beweisführung aufwendig oder unethisch wäre. Trotzdem sind wir je länger je mehr dazu aufgefordert, kosteneffizient zu arbeiten. Dies impliziert, dass wir uns auf diejenigen Aktivitäten konzentrieren, für die wir den Nachweis der Wirksamkeit erbringen können. Die Qualitätssicherung in der Spitalhygiene ist diesbezüglich auf einem guten Weg.*

*Christian Ruef, Zürich*

extended spectrum beta-lactamases, ESBL) besitzen. Diese Bakterien sind typischerweise resistent gegen Cephalosporine der dritten und vierten Generation, sowie auch gegen Carbapeneme. Die therapeutischen Optionen sind dadurch stark eingeschränkt. Einzelne Intensivstationen sollten Kenntnis über die Häufigkeit des Auftretens solcher Isolate bei ihren Patienten haben. Diese Information dient dazu, bei der Wahl der initialen empirischen Therapie die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Infektion durch einen Erreger mit ESBL abschätzen zu können. Werden Bakterien mit dieser Eigenschaft nur sporadisch beobachtet, kann die empirische Therapie einer nosokomialen Infektion auf der Intensivstation problemlos mit einem Betalaktamantibiotikum begonnen werden, während auf Stationen mit gehäuften oder epidemischem Vorkommen von Stämmen mit ESBL die Wahl der initialen Therapie etwas schwieriger ist und beispielsweise ein Chinolon beinhalten dürfte.

### Monitoring der unbelebten Umgebung

Das Monitoring der unbelebten Umgebung des Patienten hat in der Routinebetreuung von Patienten auf Intensivstationen keinen Stellenwert. Weder Abstriche von Oberflächen noch mikrobiologische Untersuchungen von Geräten und Beatmungsschläuchen tragen wesentlich zur medizinischen Betreuung der Patienten auf Intensivstationen bei. Solche Umgebungsuntersuchungen sollten nur im Rahmen von Studien durchgeführt werden, um aufzuzeigen, dass die Kontamination unbelebter Umgebung mit gewissen Keimen (Enterokokken, *Clostridium difficile*, MRSA) im klinischen Alltag vorkommt. Wichtiger als Kontrolluntersuchungen sind jedoch das Einhalten der Hygiene- und Desinfektionsvorschriften und die dafür notwendige Schulung der Mitarbeiter, da das Infektionsrisiko durch diszipliniertes Einhalten der bekannten Präventionsmassnahmen vermindert werden kann. Die unbelebte Umgebung des Patienten ist nur äusserst selten für das Auftreten einer nosokomialen Infektion verantwortlich. Umgebungsuntersuchungen sind deshalb nur in wenigen Ausnahmen indiziert. Bei Auftreten von Fällen mit nosokomialer Legionellenpneumonie sollte die Kontamination des Wassersystems mit entsprechenden Untersuchungen gesucht werden (Swiss-NOSO 1997; 4: 9-12). Untersuchungen der Lüftungssysteme sowie der Luftbelastung mit *Aspergillus*-Sporen sind bei Auftreten von Fällen mit nosokomialer Aspergillusinfektion sinnvoll, damit gezielt Korrekturmassnahmen durchgeführt werden können.

### Vorteile des mikrobiologischen Monitorings (Tabelle 3)

Die zusätzlich zu den Proben aus der Dia-

gnostik durch das Monitoring anfallenden Proben erhöhen je nach Entnahmefrequenz die Zahl der mikrobiologischen Untersuchungen erheblich. Die hohe Zahl bakterieller Isolate verbessert die Aussagekraft und Zuverlässigkeit der Analysen über Erregerspektrum und Resistenzmuster. Sie erleichtert wahrscheinlich die epidemiologische Aufarbeitung möglicher Uebertragungs- und Infektionswege. Gleichzeitig fördert das mehrmals pro Woche durchzuführende Monitoring die Erfahrung und Routine bei der Probenentnahme und -verarbeitung. Befürworter des Monitorings postulieren, dass z. B. durch die Untersuchung von Trachealsekret 2 Mal pro Woche ein für die medizinische Betreuung der Patienten wichtiger zeitlicher Informationsvorsprung erzielt werden kann. Die Ergebnisse der letzten Untersuchung des Trachealsekrets könnten zum Beispiel bei neu aufgetretenem Verdacht auf nosokomiale Pneumonie bei der Wahl der empirischen antibiotischen Therapie berücksichtigt werden und durch dieses Wissen eine gezieltere Therapie zu einem früheren Zeitpunkt begonnen werden. Die korrekte Therapie zu einem früheren Zeitpunkt hat möglicherweise günstige Auswirkungen auf den Verlauf der Infektion. Diese Ueberlegungen bleiben theoretisch solange der Zusammenhang zwischen frühzeitiger Information aus den Monitoringuntersuchungen und günstigerem Verlauf nicht nachgewiesen werden kann. Entsprechende Studienergebnisse liegen nicht vor. Auch die mangelnde Spezifität insbesondere der Trachealsekretuntersuchungen reduziert die prädiktive Bedeutung von Isolaten, die im Rahmen solcher Ueberwachungskulturen entnommen werden.

### Nachteile des mikrobiologischen Monitorings (Tabelle 3)

Die im Rahmen des Monitorings verordneten Untersuchungen verursachen einen erheblichen Kosten- und Zeitaufwand. Im Rahmen der Sparanstrengungen im Gesundheitswesen muss diese Aktivität einer nüchternen Evaluation von Aufwand und Ertrag unterzogen werden. Als wichtigstes Gegenargument gegen die routinemässige

Entnahme von Trachealsekret muss die durch zahlreiche Studien belegte ungenügende Spezifität dieser Untersuchung angeführt werden. Da in ca. 40% der Fälle die im Trachealsekret nachgewiesenen Keime nicht für die nosokomiale Pneumonie verantwortlich gemacht werden können, kann in Analogie der Schluss gezogen werden, dass die Monitoringuntersuchungen in einem vergleichbaren Prozentsatz falsch-positive Ergebnisse liefern würden. Ebenso wenig wie es aufgrund der verfügbaren Daten zulässig ist, sich bei der Wahl des einzusetzenden Antibiotikums allein auf das Ergebnis der Trachealsekretuntersuchung abzustützen, ist es verantwortbar, bei der gleichen Entscheidung das Ergebnis der Monitoringuntersuchung als Entscheidungsgrundlage zu verwenden. Die Befürworter des routinemässigen mikrobiologischen Monitorings führen jedoch gerade diesen Verwendungszweck als wichtigste Argumentation für diese Vorgehensweise an.

In Anbetracht der ungenügenden prädiktiven Aussagekraft der qualitativen Trachealsekretuntersuchung stellt sich die grundsätzliche Frage, ob dieser Test beim beatmeten Patienten nicht durch Untersuchungen mit einer höheren Spezifität abgelöst werden sollte. Dazu gehören die bronchoalveoläre Lavage (BAL) und die bronchoskopische Proben-gewinnung mittels geschützter Bürste (Swiss-NOSO 1997; 4: 18-22). Beide Methoden basieren auf der quantitativen mikrobiologischen Aufarbeitung des Materials, welche möglichst rasch (innerhalb weniger Stunden nach Bronchoskopie) erfolgen sollte. Da diese Voraussetzung sowie die Verfügbarkeit der Bronchoskopie nicht für alle Spitäler sowie rund um die Uhr gegeben ist, wird sich die Diagnose der nosokomialen Pneumonie vielenorts in der Praxis weiterhin auf die Untersuchung von Trachealsekret abstützen. Dieses sollte aber möglichst vor Beginn der antibiotischen Therapie und zu diagnostischen Zwecken entnommen werden.

Neuere Arbeiten konnten nachweisen, dass die quantitative Untersuchung des Trachealsekrets eine mit der BAL vergleichbare Aussagekraft hat. Die zurzeit weit verbreitete qualitative Untersuchung von Trachealsekret birgt bedingt durch ihre niedrige Spezifität die Gefahr der Fehlinterpretation in sich. Dies

**Tabelle 3. Vor- und Nachteile des mikrobiologischen Monitorings**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Grosse Zahl mikrobiologischer Proben</li> <li>· Information über Erregerspektrum</li> <li>· Information über Resistenzraten</li> <li>· Grundlagen für epidemiologische Typisierung</li> <li>· Routine bei der Probenentnahme und Probenverarbeitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hoher Kosten- und Zeitaufwand</li> <li>· Mangelnde Spezifität               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Trachealsekret</li> <li>· Hautabstriche</li> </ul> </li> <li>· Fehlinterpretation, fehlgeleitete Therapie</li> <li>· Potentielles Infektionsrisiko               <ul style="list-style-type: none"> <li>· wiederholte, häufige Manipulationen</li> <li>· endotracheales Absaugen</li> <li>· Liquordrainagesysteme</li> </ul> </li> </ul>

gilt auch für Ergebnisse von Monitoringuntersuchungen. Bei Nachweis von z. B. *E. coli* im Trachealsekret und gleichzeitigem Anstieg von CRP und Körpertemperatur ist die Versuchung gross, hier eine kausale Verknüpfung anzunehmen und eine auf diesen Erreger ausgerichtete Therapie zu beginnen. Das gewählte Antibiotikum mag in vielen Fällen den eigentlich verantwortlichen Erreger mit abtöten, in Einzelfällen liegt jedoch der Symptomatik eine andere Ursache oder ein gegenüber dem gewählten Antibiotikum resistenter Erreger zugrunde. In letzterer Situation wird der verantwortliche Arzt durch das Ergebnis der Monitoringuntersuchung fehlgeleitet.

Schliesslich muss ein weiteres Argument gegen die routinemässige Durchführung mikrobiologischer Untersuchungen erwähnt werden. Zwar bieten die bestehenden Hygieneempfehlungen auch bei auf Intensivstationen hospitalisierten Patienten eine ausreichende Gewähr für die möglichst risikoarme Durchführung invasiver diagnostischer und therapeutischer Massnahmen. Trotzdem ist jede invasive Massnahme mit einem gewissen Infektionsrisiko assoziiert. Dies gilt auch für die Entnahme von Trachealsekret. Durch das wiederholte endotracheale Einführen eines Katheters werden Keime aus dem Endotrachealtubus in die unteren Atemwege disloziert, die dort eine nosokomiale Pneumonie verursachen können. Auch Manipulationen von Infusionssystemen oder externen Liquorableitungen sollten auf ein Minimum beschränkt werden. Sowohl die Verbindungsstellen von Venenkathetern als auch diejenigen der Liquordrainagesysteme weisen bei häufiger Manipulation eine höhere Kolonisationsrate auf und sind immer wieder Ausgangspunkt schwerwiegender infektiöser Komplikationen, die sich entweder als Kathetersepsis bzw. Infektion des ZNS manifestieren.

## Sinnvolles mikrobiologisches Monitoring (Tabelle 4)

Bei der Entscheidung zur empirischen antibiotischen Therapie nosokomialer Infektionen stützt sich der Arzt einerseits auf seine persönliche Erfahrung, andererseits auf die ihm verfügbaren Informationen, die eine Abschätzung der wahrscheinlichsten Infektionserreger zulassen. Zu diesen Daten gehört die Kenntnis der Verteilung der wichtigsten Infektionserreger in der jeweiligen Intensivstation. Ebenso wichtig ist die Information über die jeweiligen Resistenzraten der häufigsten Erreger. Eine Sonderstellung nimmt hier die Methicillinresistenz von *S. aureus* ein. Die sogenannten MRSA stellen auf Intensivstationen sowohl ein individualmedizinisches als auch ein epidemiologisches Problem dar. Die empirische antibiotische

Therapie von Patienten mit klinischem Verdacht auf *S. aureus*-Infektion erfordert auf Stationen mit einer hohen Prävalenz von MRSA den Einsatz von Glykopeptiden. Hingegen kann auf Stationen mit nur sporadisch auftretenden MRSA-Fällen die empirische Therapie problemlos mit Penizillinase-festen Penizillinen (z. B. Flucloxacillin) durchgeführt werden. Letztere weisen im Vergleich zu Glykopeptiden eine raschere bakterizide Wirkung sowie günstigere pharmakokinetische Eigenschaften (z. B. bessere Penetration der Blut-Hirnschranke) auf. Aus epidemiologischen Überlegungen ist ein Screening der auf Intensivstationen eintretenden Patienten bezüglich MRSA-Kolonisation für Spitäler in Regionen mit hoher MRSA-Prävalenz oder für Zentrumsspitäler, die häufig Zuweisungen aus solchen Regionen erhalten, sinnvoll. Dieses Screening sollte mittels Nasenabstrich erfolgen. Bei Patienten mit postoperativen Wunden oder verstärkter Produktion von Trachealsekret sollten die entsprechenden Proben ebenfalls untersucht werden.

Die Beurteilung der Resistenzlage Gramnegativer Bakterien ist in den meisten Fällen durch die Analyse der im Rahmen der Routinediagnostik gewonnenen Materialien möglich. Stationen mit geringer Zahl klinischer Proben und/oder einer Häufung resistenter Keime über einen definierten, relativ kurzen Zeitraum können die Aussagekraft der Resistenzstatistik dadurch verbessern, dass sie während einer bestimmten Phase (z. B. während eines Monats) bei allen Patienten in definierten Abständen Monitoringuntersuchungen (z. B. Trachealsekret, Wundabstriche, Urinkulturen) durchführen. Die Isolate können neben der Analyse der Verteilung der häufigsten Bakterien und der Bestimmung der Resistenzrate noch für epidemiologische Untersuchungen (Genotypisierung, Analyse von Übertragungswegen) verwendet werden.

## Ergänzende Monitoringaktivitäten

Im weiteren Sinn gehört die prospektive Erfassung nosokomialer Infektionen ebenfalls zum mikrobiologischen Monitoring. Die Raten nosokomialer Pneumonien und Bakteriämien sind wichtige Qualitätsindikatoren auf Intensivstationen. Der durch breiten Antibiotikaeinsatz insbesondere auf Intensivstationen geförderte Selektionsdruck wirkt sich ungünstig auf die lokale Resistenzlage aus. Der Antibiotikaeinsatz sollte deshalb auf diesen Stationen erfasst werden, um bei ansteigenden Resistenzraten gezielt die Verordnung einzelner Substanzen oder Substanzgruppen zu reduzieren oder zu sistieren.

Das Auftreten nosokomialer Legionellenpneumonien sollte gezielte Monitoringunter-

suchungen nach sich ziehen. Diese umfassen einerseits das gezielte epidemiologische Screening von Patienten auf Abteilungen mit Fällen von Legionellenpneumonie (Legionellenantigen im Urin), andererseits die Untersuchung des Warmwassersystems bezüglich Kolonisation mit diesem Erreger (Swiss-NOSO 1997; 4: 9-12). Schliesslich gehört das Screening von Mitpatienten oder von direkt in die Patientenbetreuung involviertem Personal zum sinnvollen Monitoring bei gehäuftem Auftreten von MRSA (Swiss-NOSO 1995; 4: 25-29).

## Offene Fragen

Der Grundtenor dieses Artikels ist bezüglich der Indikationsstellung zum mikrobiologischen Monitoring auf Intensivstationen deutlich zurückhaltend. Diese Zurückhaltung beruht vorwiegend auf der fehlenden oder ungenügenden prädiktiven oder prognostischen Bedeutung von Monitoringuntersuchungen für das klinische Management der Patienten. Dieser Aspekt wurde in Zusammenhang mit der Schwierigkeit der Diagnose der nosokomialen Pneumonie ausführlich diskutiert. Die gegenwärtige Praxis der qualitativen Untersuchung des Trachealsekrets ist wegen der mangelnden Spezifität unbefriedigend. Aus demselben Grund ist auch die Monitoringuntersuchung von Trachealsekret ungenügend. Die quantitative Untersuchung des Trachealsekrets hat bezüglich Infektionsdiagnose einige Vorteile. Es ist zurzeit noch unklar, ob sich dieses Vorgehen in den klinischen Alltag umsetzen lässt. Ob parallel dazu diese arbeitsaufwendige Methode zu einer Verbesserung der Korrelation zwischen Monitoringresultat und diagnostischer Probe führt, müssen entsprechende Studien unter-

**Tabelle 4. Sinnvolles mikrobiologisches Monitoring**

- Spektrum und Häufigkeit der bakteriellen Erreger
- Früherkennung von Patienten mit
  - MRSA
  - Enterobacteriaceae mit ESBL (extended spectrum beta-lactamases)
- Periodische Überprüfung der Resistenzlage
  - Enterobacteriaceae
    - Cephalosporine
  - *Pseudomonas aeruginosa*
    - Cephalosporine
    - Chinolone
    - Carbapeneme
    - Aminoglykoside

suchen. Auch die Frage der Aussagekraft des Candida-Kolonisations-Index bei nicht-chirurgischen Patienten ist zurzeit ungeklärt. Schliesslich bedarf die Frage des Stellenwertes des mikrobiologischen Monitorings bei immunsupprimierten Patienten weiterer Studien. Es ist denkbar, dass sich durch eine Kombination von Risikoanalyse und gezieltem Einsatz des Monitorings in bestimmten Patientenkollektiven eine Verbesserung der frühzeitigen Diagnostik erzielen lässt. Dies dürfte den gezielteren Einsatz von Antibiotika fördern - ein in Anbetracht der zunehmenden Resistenzproblematik willkommener Aspekt. □

## Referenzen

1. von Graevenitz A. Bakteriologisch-mykologisches „Monitoring“ auf Intensivstationen. *Intensivmed* 1995; 32: 547-551

*Konkise Uebersichtsarbeit, die auf die einzelnen Materialien bzw. deren Bedeutung in der Infektdiagnostik auf Intensivstationen eingeht. Gute Zusammenstellung der Literatur zum Thema Monitoring.*

2. Scheidegger C, Zimmerli W. Routinemässige bakteriologische Kontrolluntersuchungen bei Intensivpatienten: Contra. *Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 1997; 32: 115-116

*Auch diese Arbeit spricht sich gegen das Monitoring aus und unterstützt die Argumentation mit einigen eigenen Daten.*

3. Albert S, Kirchner J, Thomas H, Behne M, Schur J, Brade V. Role of quantitative cultures and microscopic examinations of endotracheal aspirates in the diagnosis of

pulmonary infections in ventilated patients. *J Hosp Infection* 1997; 37: 25-37

*Der Fokus der Arbeit liegt bei der Bedeutung der quantitativen Trachealsekretuntersuchung. Die Arbeit enthält als Nebeninformation auch Angaben zur (ungenügenden) Korrelation zwischen in regelmässigen Abständen durchgeführten Untersuchungen des Trachealsekrets und der definitiven Diagnose*

4. Pittet D, Monod M, Suter PM, Frenk E, Auckenthaler R. Candida colonization and subsequent infections in critically ill surgical patients. *Ann Surg* 1994; 220: 751-758

*Die Beschreibung der prädiktiven Bedeutung des Candida-Kolonisations-Index in einem chirurgischen Krankengut.*

# Qualitätssicherung im Spital (III): Aufgaben der Spitalhygiene im Bereich der Prozessqualität

Christian Ruef, Zürich; Patrick Francioli, Lausanne

Sprichworte wie zum Beispiel 'Der Zweck heiligt die Mittel', oder 'Es führen verschiedene Wege nach Rom' suggerieren, dass der Prozess im Vergleich zum Ergebnis von untergeordneter Bedeutung ist. Dieser Standpunkt wird auch im Gesundheitswesen angetroffen. Die aktuelle Diskussion im Bereich der medizinischen Qualitätssicherung konzentriert sich auf die Ergebnisqualität und die zur Messung der Ergebnisqualität sinnvollen Indikatoren. Dabei wird oft vergessen, dass das Ergebnis (Bsp. Morbidität, Mortalität) in wesentlichem Masse von der Qualität des Prozesses abhängig ist. Gleichzeitig muss bei der Beurteilung der Prozessqualität in zunehmendem Masse die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Prozesse verglichen und berücksichtigt werden. Schliesslich realisiert man, dass Verbesserungen der Ergebnisqualität immer auf einer Verbesserung der Prozessqualität basieren. Diese Verbesserung setzt wiederum detaillierte Kenntnisse der einzelnen Prozesselemente voraus.

In diesem Artikel werden einige Schlüsselemente der Prozessqualität im Bereich der Spitalhygiene bzw. Prävention nosokomialer Infektionen dargestellt. Die Tabelle 1 fasst die generellen Anforderungen an Prozessindikatoren zusammen.

Verschiedene in der Literatur gut dokumentierte Beispiele zeigen, dass durch die Messung von Prozessindikatoren wesentliche Informationen gewonnen werden können, die zur Optimierung des Prozesses und schliesslich zur Verbesserung des Ergebnisses beitragen können. Folgende Beispiele sollen dies verdeutlichen.

## Zeitpunkt der präoperativen Antibiotikaphylaxe

Die präoperative Antibiotikaphylaxe sollte innerhalb der dem Hautschnitt vorausgehenden 2 Stunden appliziert werden. Ist das Intervall zwischen Antibiotikagabe und Hautschnitt länger als 2 Stunden, oder wird die erste Dosis erst nach dem Hautschnitt appliziert, ist die Präventionswirkung suboptimal. Im Vergleich zu Patienten, bei denen die Prophylaxe zeitlich korrekt begonnen wurde, weisen Patienten mit zu früh oder zu spät begonnener Prophylaxe eine signifikant höhere Rate postoperativer Wundinfektionen auf. Die Verknüpfung des Prozess- mit dem Ergebnisindikator ist in diesem Beispiel einfach. Die Verbesserung des Prozesses dürfte zu einer Verbesserung des Ergebnisses, das

heisst einer Senkung der Wundinfektionsrate führen. Somit lohnt sich die prospektive Erfassung dieses Prozessindikatoren.

Stellt man zum Beispiel fest, dass 25 Prozent der Patienten die erste Dosis bereits mehr als 2 Stunden vor dem Hautschnitt erhielten, während 10 Prozent der Patienten die erste Dosis nach dem Hautschnitt erhielten, führt diese Feststellung allein natürlich noch nicht zur Qualitätsverbesserung. Ergänzende Abklärungen ergeben dann möglicherweise, dass erstere Patienten die Antibiotikainjektion noch auf der Bettenstation erhielten. Verzögerungen im OP-Programm waren bei diesen Patienten möglicherweise verantwortlich, dass vom Zeitpunkt der Antibiotikagabe bis zum Operationsbeginn mehr als zwei Stunden verstrichen. Im Gegensatz dazu handelt es sich aufgrund unserer Beobachtungen bei Patienten

**Tabelle 1. Anforderungen an Prozessindikatoren. Die Messung von Prozessindikatoren ist unter folgenden Voraussetzungen sinnvoll:**

Einsatz	Kommentar, Beispiel
Verknüpfung dieser Indikatoren mit Ergebnisindikatoren	Informationen über Prozessindikatoren können die Interpretation von Ergebnisindikatoren erleichtern.
Messung von Prozessindikatoren als Ersatzparameter, falls das zu untersuchende Ergebnis selten eintritt	Beispiel: Die periodische Ueberprüfung der automatischen Desinfektion von Endoskopen ist sinnvoller als die Suche nach (seltenen) Fällen von Infektionen verursacht durch ungenügend desinfizierte Endoskope.
Bestrebungen zur Kosteneindämmung nehmen einen wichtigen Platz ein	Aenderungen gewohnter Abläufe zwecks Kostenreduktion sollten durch Messungen von Indikatoren der Prozessqualität begleitet sein, um sicherzustellen, dass die Anforderungen an die Qualität des Prozesses erhalten bleiben.
Messung der Prozessindikatoren zur Beurteilung einer Ausbildungsmassnahme	Die Ueberprüfung der praktischen Umsetzung von Lerninhalten (Bsp. korrekte Hautdesinfektion) ist als Feedback für Lehrer und Lernende wertvoll.
Messung von Prozessindikatoren dient der Beurteilung des korrekten Verhaltens	Die Ueberprüfung von z. B. des Einhaltens von Isolationsmassnahmen ermöglicht eine sofortige Korrektur und trägt zu einer besseren Ergebnisqualität bei (weniger nosokomiale Transmissionen)

ten, die die erste Dosis erst nach Hautschnitt erhielten, häufig um Notfalleingriffe. In der oft hektischen Vorbereitungsphase kann die Antibiotikaphylaxe vergessen gehen.

Die Messung dieses Prozessindikators - prozentualer Anteil von Patienten mit zeitlich korrekter Applikation der Antibiotikaphylaxe - bildet zusammen mit der Dokumentation der Begleitumstände die Grundlage für die Ausarbeitung von Korrekturmassnahmen. Diese könnten in diesem Fall darin bestehen, die erste Dosis im Rahmen der präoperativen Vorbereitung durch den Anästhesisten zu verabreichen, oder eine Checkliste zu erstellen, die in Notfallsituationen die wichtigsten Massnahmen in zeitlicher Abfolge enthält.

## Die hygienische Händedesinfektion

Die Bedeutung der hygienischen Händedesinfektion zur Prävention der Übertragung nosokomialer Infektionserreger ist seit 150 Jahren bekannt. Die Notwendigkeit, zwischen Patientenkontakten die Hände zu desinfizieren, wird nicht bestritten. Gleichzeitig zeugen die Resultate verschiedener Studien davon, dass dieser Standard des hygienischen Verhaltens nur von einer Minderheit (ca. 40%) der im Spital tätigen Personen eingehalten wird. Die Unterlassung der hygienischen Händedesinfektion begünstigt das Auftreten nosokomialer Epidemien, die insbesondere auf Intensivpflegestationen und in Zusammenhang mit multiresistenten nosokomialen Pathogenen ein Problem darstellen. Der Anteil der 'verpassten Gelegenheiten' zur hygienischen Händedesinfektion ist deshalb ein relevanter Prozessindikator. Durch die Messung dieses Indikators vor und nach Interventionen zur Verbesserung des Prozesses in diesem Punkt lässt sich die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen sowie der Bedarf für zusätzliche Interventionen ermitteln.

## Verletzung durch spitze oder scharfe Gegenstände

Der Umgang mit spitzen und scharfen Gegenständen bringt für die Medizinalpersonen eine Verletzungsgefahr mit sich, die nicht selten gleichzeitig mit einem Infektionsrisiko gekoppelt ist. Die in diesem Zusammenhang wichtigsten Infektionserreger sind die Hepatitisviren B und C sowie das HIV. In den 90er Jahren wurden in vielen Ländern grosse Anstrengungen unternommen, um das Risiko der Transmission dieser Viren sowie das sekundäre Erkrankungsrisiko weitgehend zu reduzieren. Gleichzeitig wurden Vorkehrungen für Fälle mit relevanter Verletzung getroffen, um das Infektionsrisiko zu reduzieren. Verschiedene Parameter können

**Tabelle 2. Prozessindikatoren am Beispiel der Prävention von durch Blut übertragbaren Infektionskrankheiten**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozentsatz des Personals mit vollständiger Grundimpfung gegen Hepatitis B</li> <li>• Häufigkeit der perkutanen Stich- oder Schnittverletzungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Gebrauch des Gegenstandes</li> <li>• bei der Entsorgung</li> </ul> </li> <li>• Anteil der gemeldeten Verletzungen bezogen auf die Gesamtzahl der Verletzungen (Aufschlüsselung gemäss Berufsgruppen)</li> <li>• Anteil der personalärztlich evaluierten Verletzungen</li> <li>• Anteil korrekter Indikationsstellungen für prophylaktische Interventionen (Passivimpfung, antiretrovirale Therapie)</li> <li>• Anteil der Personen mit innert empfohlener Frist begonnener antiretroviraler Therapie (ART)</li> <li>• Anteil der Personen mit vollständig durchgeführter ART-Prophylaxe</li> </ul>
---

verwendet werden, um das Funktionieren dieser Abläufe zu überprüfen. Die nachstehende Tabelle fasst die wichtigsten Prozessindikatoren in diesem Bereich zusammen.

## Prävention von aerogen übertragbaren Infektionskrankheiten

Die nosokomiale Übertragung der Tuberkulose ist vermeidbar. Dies erfordert jedoch eine klare Regelung der Abläufe in Zusammenhang mit der Diagnose und Therapie von Patienten mit offener Tuberkulose. Auch diese Prozesse lassen sich durch Messung verschiedener Indikatoren evaluieren. Die Konversionsrate des Mantoux-Hauttestes bei Medizinalpersonen ist ein Indikator der stattgefundenen Tuberkuloseinfektion, also eines Ergebnisses, welches möglichst vermieden werden sollte. Da in der Schweiz ein relativ grosser Teil der Bevölkerung BCG geimpft ist und somit bereits ohne relevante TB-Exposition eine positive Hautreaktion aufweist, kann die Konversion des Mantoux-Hauttestes von negativ auf positiv nur bei einer Minderheit der betroffenen Personen evaluiert werden. Hingegen stehen weitere Indikatoren zur Verfügung, die eine zuverlässige Aussage über die Qualität einzelner Schritte des 'management' von Patienten mit offener Tuberkulose ermöglichen (Tabelle 3).

Ähnliche Prozessindikatoren lassen sich für die Betreuung von Patienten mit Infektio-

**Tabelle 3. Prozessindikatoren zur Beurteilung des 'managements' von Patienten mit offener Tuberkulose**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil der Patienten, bei denen die Diagnose erst mit Verzögerung gestellt wurde</li> <li>• Anteil der Patienten, bei denen die Diagnose retrospektiv bereits bei der initialen Präsentation hätte vermutet werden sollen</li> <li>• Anzahl der Medizinalpersonen pro Jahr, die nach ungeschützter Exposition einer Umgebungsuntersuchung zugeführt werden mussten</li> <li>• Anteil der Patienten mit offener Tuberkulose, bei denen die Isolationsmassnahmen korrekt (Ausmass, Dauer) durchgeführt wurden</li> <li>• Anteil der Medizinalpersonen, die bei der Betreuung von Patienten mit offener Tuberkulose die dafür empfohlene Schutzmaske verwenden</li> </ul>
---

nen durch Varizella-Zoster-Virus, Masern- oder Mumpsvirus und andere Erreger definieren.

## Nosokomiale Übertragung multiresistenter Keime

Der Nachweis von Bakterien mit Multiresistenz ist ein Hinweis für potentielle Probleme im Ablauf aus spitalhygienischer Sicht. Dies betrifft vor allem Methizillin-resistente *S. aureus* (MRSA) und Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE). Beide Keime werden in unterschiedlicher Prävalenz in den meisten europäischen Ländern angetroffen. Der prozentuale Anteil nosokomial erworbener MRSA oder VRE ist ein wichtiger Prozessindikator, der über die Qualität der Einhaltung der Kontrollmassnahmen Auskunft gibt. Die Messung dieses Indikators erfordert neben dem Sammeln epidemiologischer Daten jedoch noch den Vergleich der einzelnen Stämme mittels Genotypisierung, um eine definitive Aussage über die Übertragung zu machen. Diese relativ aufwendige Methode ist nicht in allen Spitälern verfügbar. Die Messung der MRSA-Inzidenz bezogen auf 100 Eintritte erlaubt die Quantifizierung der lokalen MRSA-Problematik und bildet die Grundlage für Entscheidungen über das weitere Vorgehen.

## Antibiotikaverbrauch als Surrogatmarker des Selektionsdruckes

Der Zusammenhang zwischen Antibiotika-

**Tabelle 4. Veraltete und unnötige spitalhygienische Vorsichtsmassnahmen bzw. Aktivitäten**

- Globale Infektionserfassung im ganzen Spital
- Umkehrisolation
- Wechsel der Beatmungsschläuche alle 24-48 Stunden
- Routinemässiges Tragen von Ueberschürzen durch Pflegepersonal
- Doppelsack für Abfall aus Isolierzimmern
- Doppelsack für Wäsche aus Isolierzimmern
- Einweggeschirr bei Isolation
- Wechsel des Infusionssystems alle 24 Stunden
- Klebefussmatten im OP-Bereich
- Sterile Bettwäsche für neutropenische Patienten
- Instrumentarium, welches nur für HIV-Patienten verwendet wird

verbrauch und Resistenzentwicklung als Folge des Selektionsdruckes ist durch mehrere klinische und in-vitro Studien belegt. Aufgrund dieser Erkenntnis wurden durch verschiedene Expertengremien Richtlinien zum rationalen Einsatz von Antibiotika erstellt. Wegen der Zunahme der VRE-Prävalenz in verschiedenen Ländern von besonderer Bedeutung sind die HICPAC-Richtlinien zum Einsatz der Glykopeptide Vancomycin und Teicoplanin. Der jährliche Verbrauch von Vancomycin und Teicoplanin kann als Prozessindikator zur Beurteilung des Einhaltens dieser Richtlinien herbeigezogen werden. Insbesondere der Verbrauch der peroralen Form des Vancomycins gibt Auskunft darüber, ob die entsprechenden Empfehlungen - Metronidazol zur Therapie der *C. difficile*-assoziierten Colitis, keine selektive Darmdekontamination mit Vancomycin - auch in der Praxis berücksichtigt werden.

## Verzicht auf unwirksame Massnahmen in der Spitalhygiene

Wie in Tabelle 1 aufgeführt, ist es bei limitierten finanziellen Ressourcen auch sinnvoll, die ökonomischen Aspekte verschiedener Abläufe zu analysieren. Gewisse Empfehlungen, die aus spitalhygienischen Ueberlegungen gemacht werden, führen zu einem Mehraufwand an Arbeitszeit oder an Material. Im Sinne der Verbesserung der Qualität der Prozesse muss darauf geachtet

werden, dass das Notwendige korrekt durchgeführt wird und das Unnötige weggelassen wird. Manche spitalhygienische Empfehlung beruht auf Empirie, Tradition oder Ueberlieferung. Durch die Ergebnisse von in neuerer Zeit durchgeführten Studien konnten einige empirische Empfehlungen in Frage gestellt bzw. als unnötig identifiziert werden. Trotzdem beharren einzelne Institutionen auf gewissen alten Verhaltensweisen. Die Messung der Häufigkeit der Anwendung unnötiger oder unwirksamer Massnahmen erlaubt eine präzisere Aussage über die Prozessqualität in diesen Bereichen. In Tabelle 4 sind die als unwirksam eruierten Massnahmen im Bereich Spitalhygiene aufgeführt. Nicht alle dieser in den USA weitgehend verlassenen Massnahmen können in der Schweiz bedingungslos fallengelassen werden. So schreiben beispielsweise die Vorschriften der SUVA aus dem Jahre 1995 die Verwendung von Doppelsäcken für Abfall bzw. Wäsche aus Isolierzimmern weiterhin vor.

## Schlussfolgerungen

Die in diesem Artikel aufgeführten grundsätzlichen Gedanken zur Prozessqualität sowie die Beispiele aus der Praxis stellen nur eine Auswahl dieses Themenkreises dar. Wie und in welchem Umfang soll die Prozessqualität in den einzelnen Spitälern monitorisiert werden? In Tabelle 5 sind einige sinnvolle Aktivitäten in diesem Bereich zusammengefasst. Auch diese Liste stellt nur eine Auswahl dar.

Die Messung der Prozessindikatoren erfolgt je nach Zielsetzung einerseits im Rahmen zeitlich definierter Projekte, andererseits kontinuierlich oder periodisch. Die Auswahl der Schwerpunkte wird dabei durch lokale

**Tabelle 5. Zusammenfassung sinnvoller Aktivitäten im Bereich der spitalhygienischen Prozessqualität**

### *Erfassung im Rahmen von Projekten*

- Zeitlich korrekter Beginn der präoperativen Antibiotikaprophylaxe
- Ueberprüfung der hygienischen Händedesinfektion

### *Kontinuierliches Monitoring*

- Häufigkeit der Exposition gegenüber Blut und anderen Körperflüssigkeiten, Stichverletzungen durch Nadeln etc.
- Angebot der postexpositionellen antiretroviralen Prophylaxe
- Häufigkeit der ungeschützten Exposition gegenüber Patienten mit offener Tuberkulose
- Häufigkeit nosokomial akquirierter MRSA
- Einsatz von Glykopeptiden, Breitspektrumantibiotika

### *Periodische Ueberprüfung*

- Desinfektionsleistung von automatischen Endoskopdesinfektionsautomaten
- Sterilisationsprozess (biologische Indikatoren)

Umstände wie zum Beispiel die Vermutung eines mit Problemen behafteten Ablaufs bestimmt. Neben der Aktivität in diesem Bereich ist die spitalhygienische Mitarbeit beim Ausarbeiten von Pflegestandards und Behandlungsrichtlinien dort sinnvoll, wo Aspekte der Prävention nosokomialer Infektionen zu berücksichtigen sind. Bei der Erarbeitung solcher Standards beziehungsweise Richtlinien stösst man unweigerlich auf verschiedene Indikatoren der Prozessqualität, die zur Umsetzung dieser Empfehlungen verwendet werden können.

Auf diesem Wege entpuppt sich die Analyse der Prozessqualität nicht als schwerfälliges Kontrollinstrument sondern als nützliche und wesentliche Hilfe bei der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung im klinischen Alltag. □

## Referenzen

1. The Quality Indicator Study Group. An approach to the evaluation of quality indicators of the outcome of care in hospitalized patients, with a focus on nosocomial infection indicators. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16:308-316
2. Kritchevsky SB, Simmons BP, Braun, BI. The project to monitor indicators: a collaborative effort between the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16: 33-35
3. Pirwitz S, Manian F. Prevalence of use of infection control rituals and outdated practices: Education Committee survey results. *Am J Infect Control* 1997; 25: 28-33

## Leserbriefe

Zur Aspiration von Flüssigkeit (beispielsweise Medikamente oder physiologische NaCl) aus Mehrfachampullen wird oft vor der Flüssigkeitsaspiration ein dem Aspirat identisches Volumen Luft in die Ampulle eingespritzt. Diese Luft wird mit der Spritze aus der Raumluft angesaugt. Da die Raumluft nicht steril ist, besteht die Möglichkeit, dass mit der Luft Bakterien in die Ampulle eingespritzt werden.

Stellt diese Situation ein Risiko für das Auftreten nosokomialer Infektionen dar und sollte deswegen auf diese Luftinjektion generell verzichtet werden?

Pia Raselli, Lausanne

Die Luft im Spital ist tatsächlich nicht keimfrei. Je nach Spitalbereich ist die Keimkonzentration tief (Operationsaal) oder um ein Mehrfaches höher (z. B. allgemeine Bettenstation). Die in der Zuschrift angesprochene Praxis des Luftspritzens dürfte auf Bettenstationen alltäglich vorkommen. Mangels publizierter Daten werde ich zur Beantwortung der Frage ein Rechenmodell verwenden.

Für die Entstehung einer Infektion ist mindestens 1 Keim notwendig, der in die Ampulle gelangt und sich dort vermehren kann. Unter der Annahme, dass 5 ml Luft eingeblasen werden (ein relativ grosses Volumen) beträgt die minimale Keimkonzentration der Umgebungsluft, die notwendig ist, um eine Kontamination der Ampulle zu verursachen, 1 Keim/5ml. Diese Konzentration entspricht 200 Keimen/Liter bzw. 200'000 Keimen/m<sup>3</sup> Luft. Diese hypothetische Konzentration liegt um das 400-Fache über dem oberen Grenzwert von 500 Keimen/m<sup>3</sup> Raumluft, wie sie für Bereiche in Raumklasse III wie z. B. die Endoskopie oder Zimmer zur Umkehrisolierung in den 'Richtlinien für den Bau, Betrieb und Ueberwachung von raumlufttechnischen Anlagen in Spitälern' (Ausgabe 1987) festgehalten sind. Eigene Messungen zeigen, dass auch in Räumen ohne besondere Lüftungsvorkehrungen die Keimkonzentration unter oder nur unwesentlich über dem erwähnten Grenzwert liegt.

Es ist daher höchst unwahrscheinlich, dass im Alltag je derart hohe Keimkonzentrationen in der Luft erreicht werden, dass dadurch ein relevantes Risiko der Keimübertragung durch Einspritzen von Luft in Ampullen zum Mehrfachgebrauch entsteht. Aufgrund dieser Berechnung sehe ich keinen Grund, auf die geschilderte Praxis aus Furcht vor Kontamination durch eingespritzte Luft zu verzichten. Tatsächlich ist es so, dass die bekannten Fälle von kontaminierten Flüssigkeiten in Ampullen zum Mehrfachgebrauch durch eine unsachgemässe Desinfektion der Oberflächen der Ampullen an der Entnahmestelle verursacht wurden. Dieser Gefahrenstelle sollte unser Augenmerk gelten.

Christian Ruef, Zürich

## Interessante Artikel

### Übertragung von *M. tuberculosis* durch das Bronchoskop.

Michele TM, Cronin WA, Graham

NM, et al. JAMA 1997; 278: 1093-95

Seit der Einführung von flexiblen Endoskopen vor mehr als 30 Jahren ist man mit Schwierigkeiten bei der Desinfektion und Sterilisation dieser Instrumente und somit mit der potentiellen Übertragung von Mikroorganismen beschäftigt. Besonders bedenklich ist das Risiko der Kontamination von Bronchoskopen mit *Mycobacterium tuberculosis*, da dieser Erreger gegen die üblichen Desinfektionsmethoden besonders resistent ist. Michele und Mitarbeiter berichten über die Übertragung von *M. tuberculosis* von einem Patienten mit Lungentuberkulose auf einen Patienten mit kleinzelligem Bronchuskarzinom. Die epidemiologische Untersuchung liess als einzigen Zusammenhang zwischen beiden Patienten die Bronchoskopie, die beim Patienten mit Bronchuskarzinom 2 Tage nach der Untersuchung des Patienten mit Lungentuberkulose durchgeführt wurde, erkennen. Da der zweite Patient 6 Monate nach dem ersten an Lungentuberkulose erkrankte, gab es anfänglich keinen Verdacht auf einen Zusammenhang zwischen beiden

Fällen. Nur dank der molekularbiologischen Analyse und Feststellung des identischen DNA finger printing der Isolate beider Patienten, kam man auf die Spur der nosokomialen Übertragung durch ein Bronchoskop.

Erwähnenswert aus der gleichen Ausgabe vom JAMA ist ein zweiter Bericht über die Übertragung eines mehrfach resistenten *M. tuberculosis* ebenfalls durch ein Bronchoskop.

In beiden Artikeln wurde hervorgehoben, dass die Reinigung und Desinfektion der Bronchoskope in den Spitälern, in denen die nosokomiale Übertragung von *M. tuberculosis* stattfand, nicht den aktuellen Richtlinien der APIC (Association for Practitioners in Infection Control) entsprach. Das Desinfektionsprotokoll im Spital, worüber Michele und Mitarbeiter berichten, sah folgendermassen aus: Das Bronchoskop wurde zuerst an der Aussenseite mit Chlorhexidylglukonat 4,5%, und das Lumen mit einer Bürste mechanisch gereinigt. Das Bronchoskop, Einlassventil sowie der Aspirationsschlauch aus Kunststoff wurden für 20 Minuten nur partiell in eine 2,4 % Glutaraldehyd Lösung eingetaucht. Die Biopsiezangen wurden ebenfalls während 20 Minuten in der Glutaraldehyd-Lösung dekontaminiert. Nach dem Desinfektionsbad wurde das Endoskop mit sterilem Wasser gespült. Unmittelbar vor dem nächsten Gebrauch, wurde das fiberoptische

Instrument nochmals während 20 Minuten in die 2,4 % Glutaraldehyd-Lösung eingetaucht und erneut mit sterilem Wasser gespült. Ein automatisches Desinfektionsgerät für Endoskope wurde nicht benutzt. Gegenüber dem APIC Standard stellten die Autoren folgende Mängel fest: Fehlen eines enzymatischen Reinigungsmittels, keine vollständige Immersion des Endoskopkopfes in die Glutaraldehyd-Lösung, fehlende Einweg-Plastikschläuche, kein Lufttrocknen des Endoskops und keine Dampfsterilisation aller Biopsiezangen. Die Lehre aus dieser sorgfältig durchgeführten Untersuchung ist augenfällig: jeder einzelne Schritt der routinemässigen Reinigung und Desinfektion von Endoskopen ist wichtig und unerlässlich. Zur Vermeidung der nosokomialen Übertragung von Mikroorganismen durch Endoskope müssen einerseits passende Desinfektionsprotokolle für Instrumente mit Fiberoptik und deren Bestandteile in die Hygienerichtlinien jedes Spitals eingebaut werden, andererseits muss die praktische Ausführung dieser Richtlinien in den Endoskopiesälen regelmässig kontrolliert werden. Interessierten Lesern empfehlen wir eine gründliche Uebersicht zur komplexen Problematik der Desinfektion flexibler Endoskope, publiziert in einer früheren Ausgabe von Swiss-NOSO (Band 2, Nr.3: 21-24). □

Enos Bernasconi, Lugano

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), Hansjakob Furrer (Bern), Didier Pittet (Genf), Pierre-Alain Raeber (BAG), Christian Ruef (Zürich), Hans Siegrist (SGSH), Andreas F. Widmer (Basel)

Edition

Christophe Gnaegi & Alex Gnaegi (Buchillon)

Korrespondenzadresse

Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne