

### Surveillance der nosokomialen Infektionen in der Schweiz: Methode und Resultate der nationalen Prävalenzstudien 1999 und 2002

Hugo Sax, Didier Pittet, Genf, und das Redaktionskomitee von Swiss-NOSO

1996 wurde in der Schweiz erstmals eine multizentrische Erhebung der spitalerworbenen Infektionen in vier von fünf Universtätsspitalern durchgeführt. Die Erhebungen wurden in der Folge mit einer steigenden Anzahl Spitäler und Patienten und unter Anwendung der gleichen Methode 1999 und 2002 wiederholt.

Dieser Artikel beschreibt die Methode dieser nationalen Prävalenzstudien und die Resultate der Erhebungen von 1999 und 2002. Die Anzahl der Teilnehmer ist von 18 Spitäler und 4252 Patienten auf 60 Spitäler und 7640 Patienten gestiegen (siehe Abb. 1). Die Proportion der infizierten Patienten betrug 1999 unter allen eingeschlossenen Patienten 10.1% und 2002 8.1%.

Die Rate der nosokomialen Infektionen wird zunehmend als Mass für die Patientensicherheit und die Effizienz des Gesundheitswesens verwendet. Dabei wird oft die Wichtigkeit der Patienten zusammensetzung übersehen. Anhand der Daten von 1999 konnte deren Einfluss auf die Infektrate eindrücklich demonstriert werden. Die Studie von 2002 hingegen brachte den Durchbruch zu einem nationalen Netzwerk

für Infektüberwachung. 2003 wurde die Studie unter Teilnahme von 57 Spitalern des nationalen Netzwerks und 8612 eingeschlossenen Patienten wiederholt.

#### Studienmethode

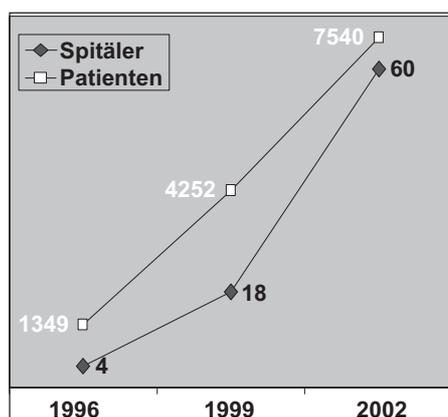
Die Studienmethode wurde bereits in einem früheren Swiss-NOSO-Bulletin (Swiss-NOSO 2000;7(1):1-3) und in anderen Publikationen (Swiss Med Weekly 1998;128:1973; Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20(1):37; J Hosp Infect 2001;48:27 Swiss Med Weekly 1999;129:1521; Arch Intern Med 2002;162:2437) beschrieben. Es handelt sich um eine Perioden-Prävalenzstudie. In einem Zeitfenster von 7 Tagen (Studientag plus 6 vorangehende Tage) werden alle aktiven Infektionen erfasst, falls sie die Definition einer nosokomialen Infektion gemäss den adaptierten Kriterien der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) erfüllen. Die Definitionen betreffen alle Infektionen, die im Spital erworben wurden, d.h. sich bei Spitaleintritt nicht in Inkubation befanden. Sie werden gemäss dem betroffenen Organsystem in 13 grössere Gruppen unterteilt. An diesen Definitionen wurden durch Swiss-NOSO minimale Anpassungen vorgenommen. So wird die Beurteilung des behandelnden Arztes als zusätzliches Kriterium für die nosokomiale Pneumonie and Bronchitis akzeptiert und die asymptomatische Bakteriurie wird nicht als Infektion gezählt.

Zusätzlich werden Daten zur Risikokonstellation der Patienten bei Eintritt und während der Hospitalisation erfasst: Drei Scores zur Schwere der Begleiterkrankungen (Charlson, McCabe und ASA score), immunosuppressive Behandlungen, Leukopenie, operative Eingriffe, vaskuläre und Urin-Katheter, Aufenthalt auf der Intensivstation, etc.

#### Editorial

Im Jahr 2003 hat die Swiss-NOSO Gruppe zum vierten Mal eine Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen in Schweizer Spitalern durchgeführt. Unter der Leitung von Hugo Sax haben mehr als 60 Spitäler (etwa 8600 Patienten) an dieser Erhebung teilgenommen. Die erste Prävalenzstudie im Jahr 1986 umfasste lediglich 4 (Universitäts)Spitäler. Im vorliegenden Bulletin werden die Resultate der Erhebungen von 1999 und 2002 präsentiert. Aus der mittleren Prävalenz von 8.1% im Jahr 2002 ergibt sich eine durchschnittliche Zahl von mehreren Tausend Patienten, welche in der Schweiz pro Tag an einer nosokomialen Infektionen leiden. Diese Zahl zeigt klar, dass nosokomiale Infektionen ein beträchtliches Problem in unserem Gesundheitswesen darstellen. Ist sie ebenfalls ein Zeugnis für massive Fehler? Sicher nicht! Aufgrund des aktuellen Wissensstandes können leider viele dieser Infektionen nicht verhindert werden. Es ist jedoch ebenfalls evident, dass ein bestimmter Anteil von Infektionen durch optimale präventive Massnahmen verhütet werden könnte. Prävention erfordert Schulung und Optimierung der Betreuungsstandards, der Überwachung und der sich daraus ergebenden Massnahmen. In diesem Sinne stellt die Prävalenzerhebung ein Modell dar: die Vorbereitung und Durchführung ergaben zahlreiche Gelegenheiten für einen Wissensaustausch und -transfer zwischen allen Teilnehmenden der verschiedenen Spitäler. Solche Erhebungen sind ein Teil der Qualitätskontrolle (Indikatoren). Jedes teilnehmende Spital kann, sensibilisiert durch die eigenen Resultate, die präventiven Massnahmen verbessern. In der heutigen Zeit, in der gewisse « Spezialisten » für Indikatorenmessung sich als einziges Bindeglied zwischen Spitalern und Versicherern anpreisen, ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Spitalhygiene eine Disziplin darstellt, deren einzelne Elemente (Schulung, Prävention, Kontrolle, Überwachung und benchmarking) auf keinen Fall von einander losgelöst, respektive getrennt betrachtet werden dürfen.

Abb. 1: Studienteilnahme 1996-2002



#### Weitere Artikeln

Desinfektion von transösophagealen Echokardiographiesonden ..... 5

Für alle infizierten Patienten wird diese Konstellation zusätzlich in der Woche vor der Infektion erfasst, was die Berechnung von Risikofaktoren für eine nosokomiale Infektion erlaubt.

Um die infizierten Patienten und ihre Infektionen zu erfassen, werden anhand eines Formulars die vorhandenen Unterlagen (inklusive Labor-, Röntgen- und anderen Befunden, etc.) aller am Stichtag im Spital anwesenden Patienten durchgearbeitet.

Die Datenerhebung wird durch spitaleigenes Personal durchgeführt, das jedoch nicht von der jeweils untersuchten Abteilung stammt. Soweit als möglich werden Spitalhygienefachkräfte eingesetzt und evtl. durch Hilfspersonal ergänzt. Alle Studienteilnehmer nehmen an einer profunden Ausbildung teil und erhalten eine ausführliche Dokumentation des Studienablaufs und der Definitionen in der lokalen Sprache, um eine möglichst uniforme Datenerhebung zu garantieren. Zusätzliche Hilfestellung wird in Form einer Homepage und einer Hotline via Telefon und Email angeboten.

Die Daten werden durch das Studienzentrum eingesehen und analysiert, um eine uniforme Qualität der Resultate und deren unabhängige Interpretation zu garantieren. Die Information wird zusammengefasst, vereinfacht und didaktisch aufgearbeitet, um deren Präsentation in den Spitälern zu erleichtern. Zusätzlich werden die Daten den Spitälern in Rohform übermittelt, um entsprechenden Experten eine lokale, weiterführende Analyse zu ermöglichen.

Die Resultate jedes Spitals werden jedoch vertraulich behandelt, auch gegenüber anderen teilnehmenden Spitälern. Die Information wird im Studienzentrum dermassen verschlüsselt, dass die Studienzentren durch Dritte nicht mehr zugeordnet werden können.

Zum Zeitpunkt des Versands der Resultate an die Spitäler wird ein Workshop zur „Interpretation, Präsentation, und Integration“ der Daten abgehalten, um deren Nutzen zu erhöhen, und um zu verhindern, dass sie ungenutzt in einer Schublade verschwinden. Die Verwertung der Daten

wird durch eine für alle Teilnehmer vorbereitete Standard-Präsentation erleichtert, in die nur noch die spitaleigenen Daten eingesetzt werden müssen.

Da die Teilnahme auf freiwilliger Basis stattfindet, gibt es keine Garantie für eine repräsentative Verteilung der teilnehmenden Spitälern im Vergleich zu allen Schweizer Spitälern. Wie jedoch die Liste der 2002 teilnehmenden Spitäler zeigt (siehe Aufstellung am Ende des Artikels), ist die Verteilung dennoch sehr repräsentativ für unser Land.

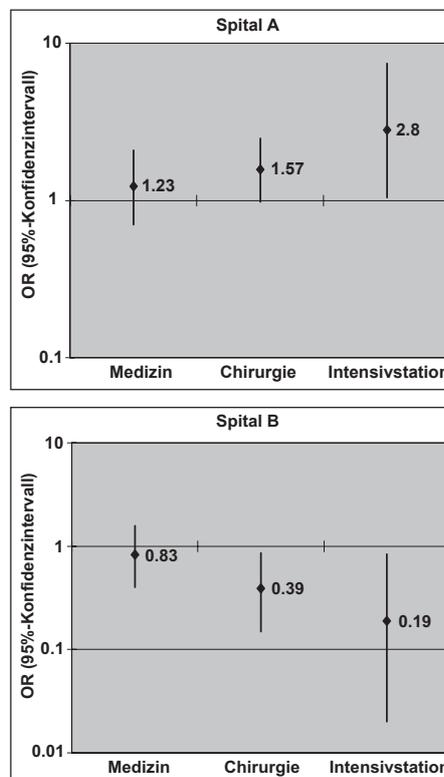
### Wichtigste Resultate der Prävalenzstudie 1999

Ein Ueberblick über die Resultate der Prävalenzstudie von 1999 wurde bereits in einer internationalen medizinischen Zeitschrift publiziert (Sax H, Pittet D and the Swiss-NOSO network. *Arch Intern Med* 2002;162(21):2437-2442). Von den 4525 eingeschlossenen Patienten zeigten 429 mindestens eine nosokomiale Infektion, was einer Prävalenz der infizierten Patienten von 10.1% entspricht mit einer Bandbreite unter den einzelnen Spitälern von 2.4% bis 13.3%. Die häufigsten Infektionen betrafen postoperative Wunden (23.2% aller Infekte), Pneumonien (22.8%), die Harnwege (21.3%), Bakteriämien (11.5%), das ORL-Gebiet (6.4%), den Gastrointestinaltrakt (5.1%) und die Weichteile (3.6%). Die Prävalenz infizierter Patienten war 29.7% auf Intensivstationen, 9.3% auf medizinischen, 9.2% auf chirurgischen und 14.1% auf gemischten Abteilungen. In einer multivariaten Analyse wurden die folgenden unabhängigen Risikofaktoren für einen Spitalinfekt gefunden: eine Neoplasie oder ein Trauma als Einweisungsgrund, schwere Begleiterkrankungen gemäss dem Charlson-Index (>5), die Ueberweisung von einem anderen Spital, ein vorgängiger Aufenthalt auf der Intensivstation, künstliche Beatmung, eine Neutropenie, eine vorgängige Antibiotikatherapie und eine Aufenthaltsdauer von über 2 Wochen.

Die Spitalgrösse, ausgedrückt in Form von drei Grössengruppen aufgrund der

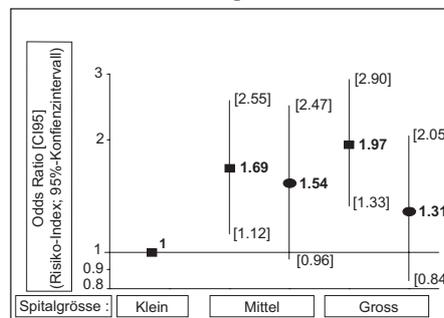
eingeschlossenen Patienten, hatte einen direkten Einfluss auf die Infektrate. Oder anders ausgedrückt : Bevor die Risikokonstellation in Betracht gezogen wurde, fand sich in den grösseren Spitälern eine ca. doppelt so hohe Infektrate. Durch den Einbezug der unveränderbaren Risiken

Abb. 2 a und 2 b: Infektrisiko-Index zweier Spitälern im Vergleich



Reproduziert mit Erlaubnis von *Médecine et Hygiène* (Sax H, Francioli P, Pittet D. *Infections nosocomiales – vers un réseau national de surveillance*. *Med Hyg* 2003;2431:714-718.)

Abb. 3: Infektrisiko-Index gemäss Spitalgrösse vor und nach Berücksichtigung der Zusammensetzung des Krankengutes; 1999



Reproduziert mit Erlaubnis von *Archives of Internal Medicine* (Sax H, Pittet D, and the Swiss-NOSO network. *Interhospital variation in nosocomial infection rate – the importance of case-mix adjustment*. *Arch Intern Med* 2002;162:2437-42.)

Tabelle 1: Nationale Prävalenzstudie der nosokomialen Infektionen 2002 – snip02 Verteilung der teilnehmenden Spitäler gemäss den Akutbetten und der Prävalenz der infizierten Patienten zum Zeitpunkt der Studie

	Kleine Spitäler (<200 Akutbetten)	Mittlere Spitäler (200-500 Akutbetten)	Grosse Spitäler (>500 Akutbetten)
Akutbetten, Median (Bandbreite)	104 (2-185)	249 (200-478)	899 (560-1200)
Eingeschlossene Patienten, Median (Bandbreite)	62 (2-121)	162 (116-349)	387 (290-694)
Prävalenz der infizierten Patienten (% , Bandbreite unter den Spitäler)	5.6 (0-14.3)	7.9 (1.2-15.9)	10.7 (0.6-14.2)

der Patienten (case-mix adjustment) wurde dieser Unterschied jedoch aufgehoben. Diese Tatsache spricht eindeutig gegen die zunehmende Tendenz, Infektraten im Qualitätsmanagement unbesehen als Indikatoren zum Qualitätsvergleich der Spitäler heranzuziehen (siehe auch Abbildung 2 und 3).

Die Resultate werden in der Abbildung 2 a und 2 b stratifiziert dargestellt, um den Vergleich mit den anderen Schweizer Spitalern zu ermöglichen. Diese Graphiken zeigen den Risikoindex für eine Infektion und sein Konfidenzintervall gemäss Spitalsektor für zwei Spitäler als Beispiel (Spital A und B). Das Spital A zeigt einen höheren Risikoindex für die Intensivstation und eine statistisch nicht signifikante Tendenz hin zu höheren Infektraten in den anderen Sektoren. Das Spital B hingegen zeigt einen tieferen Infektrisiko-Index für die chirurgischen Abteilungen und die Intensivstation. Der Abgleich für die Patientenzusammensetzung wurde in diesem Beispiel einfach durch eine Stratifizierung gemäss der Grösse des Spitals vorgenommen.

Die Abbildung 2 zieht den vergleichenden Risikoindex (odds ratio) in Spitalern der verschiedenen Grössengruppen. Die kleinen Spitäler wurden als Referenz verwendet (Risikoindex gleich 1). Vor Einbezug des intrinsischen Risikos der Patienten in die Analyse (Vierecke) war der Risikoindex signifikativ höher in den intermediären (1.69, Konfidenzintervall: 1.12 – 2.55) und grossen Spitalern (1.97, Konfidenzintervall 1.33–2.9). Nach dem Abgleich für die Patientenzusammensetzung (Ovale) war dieser Unterschied nicht mehr signifikant, wie aus den Konfidenzintervallen ersichtlich wird, die jetzt den Referenzwert 1 einschliessen.

## Erste Resultate der Prävalenzstudie 2002: snip02

### Teilnehmende Spitäler

Es nahmen 60 Spitäler mit insgesamt 10'000 eingeschlossenen Akutbetten teil mit einer annähernd repräsentativen Verteilung bezüglich Lokalisation und Grösse in der Schweiz. Dies entspricht einem Anteil von ca. 30% der Akutspitäler in der Spitalliste von H+ und 35% aller Akutbetten in der Schweiz. Die Verteilung gemäss Spitalgrösse ist aus der Tabelle 1 ersichtlich.

### Infektrate

Von den 7540 eingeschlossenen Patienten hatten 612 mindestens eine Infektion (563 eine, 42 zwei, 7 drei Infektionen, total 668) was einer Prävalenz der infizierten Patienten von 8.1% entspricht (Variation unter den Spitalern: 0-16%). Die Prävalenz gemäss den Spitalsektoren betrug 7.4% für die Innere

Medizin, 7.9% für die Chirurgie, 5.3% für die gemischten Abteilungen und 24.4% für die Intensivstationen (Abb. 4).

### Die häufigsten Infektionen

Im ganzen Datensatz machten die chirurgischen Infektionen 26.8% aller Infektionen aus, die Pneumonien 22.4%, die Harnwegsinfektionen 21.4% und die Bakteriämien 8.7%. Die Verteilung der Infektionen gemäss der Infektionsart sind in der Abb.5 dargestellt, die Prävalenz in Abb.7.

### Zusätzliche Informationen

Im Studienfenster respektive in der Woche vor einer eventuellen Infektion erhielten 26% der Patienten Antibiotika. Die bei weitem häufigsten Antibiotika waren die Penizilline mit Betalaktamhemmer und die Chinolone. Zum gleichen Zeitpunkt hatten 14% einen zentralvenösen Katheter, 24% einen Blasen Katheter und 2.4% wurden künstlich beatmet. Während des ganzen Spitalaufenthalts benötigten 13.4% einen Aufenthalt auf der Intensivstation. Auch diese Risiko-Indikatoren für eine nosokomiale Infektion waren mit zunehmender Grösse des Spitals häufiger (Abb. 6). Insofern ist es nicht erstaunlich, dass die Prävalenz bestimmter nosokomialer Infektionen gemäss der Spitalgrösse verschieden ausfällt (Abb. 7).

### Prävalenz von MRSA-Trägern in Schweizer Spitalern

In 14 der 60 Spitäler fanden sich Patienten, die zum Zeitpunkt der Studie mit MRSA kolonisiert waren. Unter diesen 14 Spitalern war die mediane Prävalenz der MRSA-Träger 2.4% mit einer Bandbreite von 0.3-6.3%. Es ist zu beachten, dass es sich hier um den tatsächlichen Prozentsatz an bekannten Trägern handelt, der nicht mit dem üblicherweise rapportierten (und viel höheren) Prozentsatz der methizillin-resistenten Keime unter allen Isolaten von *Staphylococcus aureus* im Labor verwechselt werden darf.

### Infektrisiko

Das Infektrisiko wird von verschiedenen Faktoren bestimmt. Theoretisch können diese in intrinsische, das heisst dem Patienten bei Spitaleintritt bereits anhaftende Risikofaktoren sowie extrinsische, das heisst der Spitalbehandlung anzurechnende Risikofaktoren eingeteilt werden. Während einige Risikofaktoren wie z.B. Diabetes (intrinsisch) oder die Urin- oder zentralvenösen Katheter (extrinsisch) sehr gut belegt sind, bleibt ein grosser Anteil noch zu erforschen. Die Graphik 8 stellt das Konzept der Risikofaktoren bildlich dar. Sie zeigt auch, dass ein Teil der Infektionen verhinderbar ist, vor allem durch die

Umsetzung von Präventionsmassnahmen gegen extrinsische Risikofaktoren. Diese sind am häufigsten mit pflegerischen Handlungen assoziiert. Beim Vergleich der Infektrate unter den Spitalern (benchmarking) interessieren wir uns vornehmlich für den Anteil, der durch

Abb. 4: Prävalenz der infizierten Patienten gemäss Spitalabteilung; snip02

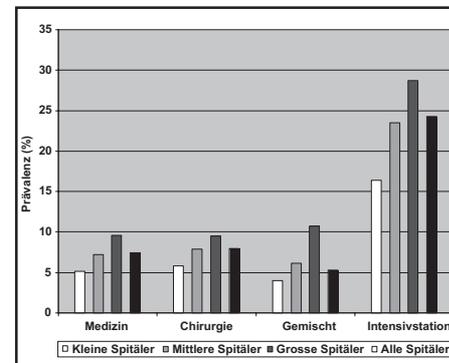


Abb. 5: Verteilung der häufigsten Infektionen gemäss Organsystem; snip02

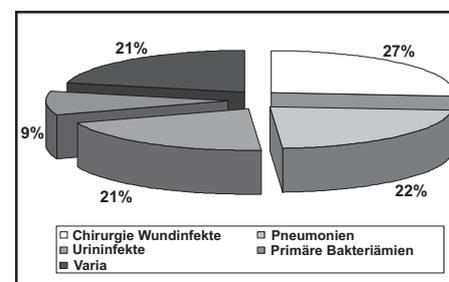


Abb. 6: Infektassoziierte Faktoren („extrinsische Risiko“); snip02

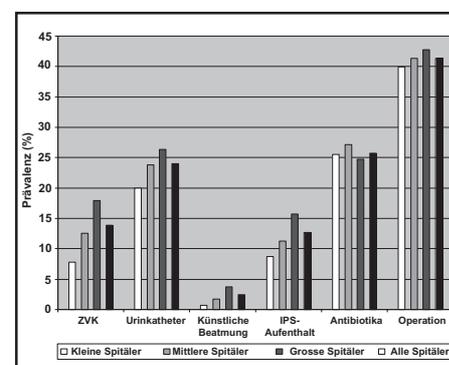
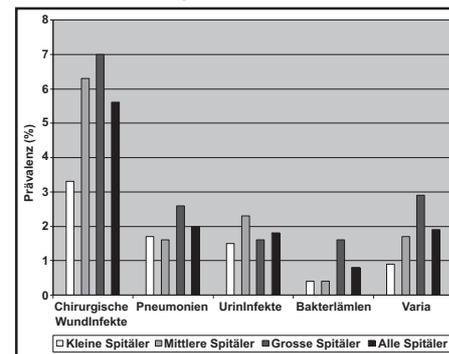


Abb. 7: Prävalenz der häufigsten nosokomialen Infektionen; snip02



eine verhinderbare Ursache entstanden ist. Dazu müssen jedoch die intrinsischen Risikofaktoren bekannt sein, um den Abgleich mit dem unverrückbaren Infektrisiko der Patienten vornehmen zu können (s. Abb. 3).

Die Tabelle 2 illustriert das Infektrisiko in Funktion der Schwere der Grunderkrankung bei Spitalertritt der Patienten in snip02. Mit zunehmendem Index steigt die Wahrscheinlichkeit einer Infektion signifikant an: Patienten mit einer Grunderkrankung mit absehbarer Todesfolge hatten ein signifikant höheres Infektrisiko, das im Fall einer Grunderkrankung mit Todesfolge in 6 Monaten sogar 2.5 mal höher war als bei Patienten mit nicht-letalen Grunderkrankungen.

Tabelle 3 zeigt das Infektrisiko in Funktion der Exposition an einen extrinsischen Risikofaktor (Urinkatheter, zentralvenöser Katheter). Wie in dieser Tabelle ersichtlich, ist das Infektrisiko für Urinkatheträger 2.2 fach erhöht im Vergleich zu Patienten ohne Urinkatheter. Im gleichen Sinn haben Patienten mit zentralvenösem Katheter gegenüber solchen ohne ein 4-fach erhöhtes Risiko.

### Schlussfolgerungen

snip02 illustriert auf eindrücklich Weise das zunehmende Interesse der Schweizer Spitäler an einer Dokumentation der nosokomialen Infektionen und deren Risikofaktoren. Gemäss den erhobenen Daten leidet in den Schweizer Spitälern ungefähr jeder 10. Patient an einer spitalerworbenen Infektion. Nur eine richtig angewandte Methodik ermöglicht, die Infektraten unter den Spitälern zu vergleichen, nachdem sie gemäss der Patientenzusammensetzung korrigiert wurden.

Diese Infektionen verursachen grosses Leid und zusätzliche Kosten; dabei wird das Reduktionspotential durch präventive Massnahmen auf mindestens 30% geschätzt.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Spitälern ist markant. Sie muss zu einem Teil auf eine unterschiedliche Patientenzusammensetzung zurückgeführt werden, wie anhand der Analyse der Studie von 1999 gezeigt werden konnte. Die Spitalgrösse kann dabei als grobes Mass für das unveränderbare Infektrisiko dienen. Je grösser das Spital, desto infektanfälliger die Patienten. Ein Teil der Differenz muss jedoch auf die unterschiedliche Qualität spitalhygienischer Massnahmen zurückgeführt werden: die Prävalenzstudien zeigen eine Vielfalt von Ansatzpunkten für Qualitätsverbesserungsinitiativen. Weiterführende Untersuchungen (Inzidenzstudien, Prozessanalysen) und

Interventionen im Sinn der Qualitätsverbesserung können auf der genauen Dokumentation im Rahmen solcher Studien aufgebaut werden. Auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene ist es entscheidend, dass die Erfahrungen aus diesen Prävalenzstudien in das zukünftige nationale Infektüberwachungssystem integriert werden.

Die Autoren danken dem Studienteam *Swiss-NOSOsurveillance* (insbesondere R. Abilorme, RM. Sudan und F. Eggimann) und allen lokalen Studienkoordinatoren und –teilnehmern der Nationalen Prävalenzstudie für Nosokomialinfektionen von 1999 und 2002 (snip02) in den folgenden Spitälern:

Bezirksspital Oberhasli, Meiringen, Bürgerspital Solothurn, Centre Hospitalier du Canton de Vaud (CHUV)\*\*, Centre Hospitalier Yverdon-Chamblon, Clinique Générale-Beaulieu, Genève\*\*, Ensemble Hospitalier de la Côte, Hôpital de Morges\*\*, Felix Platter Spital, Basel, Groupement Hospitalier de l'Ouest Lémanique: Sites de Nyon et de Rolle\*\*, Hôpital de La Chaux-de-Fonds, Hôpital de La Providence, Vevey, Hôpital de La Tour, Genève\*\*, Hôpital de Lavaux, Cully, Hôpital des Cadolles, Neuchâtel, Hôpital du Chablais, Monthey, Hôpital du Jura Bernois: Site de Moutier, Hôpital du Jura Bernois: Site de St-Imier, Hôpital Régional de Brig, Hôpital Régional de Martigny\*\*, Hôpital Régional de Sion\*\*, Hôpital Régional de Visp

Hôpital Riviera: Site du Samaritain, Vevey, Hôpitaux Universitaires de Genève\*\*, Inselspital Bern\*\*, Kantonales Spital Altstätten, Kantonales Spital Flawil, Kantonales Spital Rorschach, Kantonales Spital Uznach, Kantonsspital Aarau\*\*, Kantonsspital Baden, Kantonsspital

Basel\*\*, Kantonsspital Bruderholz, Kantonsspital Chur, Kantonsspital Glarus, Kantonsspital Liestal, Kantonsspital Luzern, Kantonsspital Nidwalden, Kantonsspital Olten, Kantonsspital St Gallen\*, Kantonsspital Zug, Klinik Barmelweid, Ospedale Regionale Bellinzona e Valli\*\*, Ospedale Regionale della Beata Vergine, Mendrisio, Ospedale Regionale di Lugano: Civico\*\*, Ospedale Regionale La Carità, Locarno\*\*, Ospital d'Engiadina Bassa, Scuol, Regionalspital Interlaken, Regionalspital Surselva, Réseau de Soins Hospitalier St Loup-Orbe-La Vallée: Site Le Sentier, Réseau de Soins Hospitalier St Loup-Orbe-La Vallée: Site Pompaples, Spital Davos, Spital des Seebezirks, Bern, Spital Frutigen, Spital Huttwil, Spital Langenthal, Spital Niederbipp, Spital Oberengadin, Samedan, Spital Thun, St. Claraspital Basel\*\*, Stadtspital Triemli, Zürich\*\*, Universitätsspital Zürich\*\*

\* Teilnahme 1999

\*\* Teilnahme 1999 und 2002

Abb. 8: Infektrisiko im Spital (hypothetische Zuordnung)

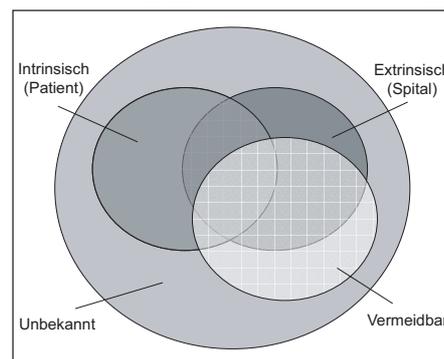


Tabelle 2: Score der Schwere der Grunderkrankung bei Spitalertritt (McCabe; intrinsisches Infektrisiko); snip02

Score	Proportion der infizierten Patienten	Risikoindex: Odds ratio (95% Konfidenzintervall)	P
Nicht fatal	7.3 %	1	
Fatal innerhalb von 5 Jahren	9.7 %	1.4 (1.1-1.7)	0.004
Fatal innerhalb von 6 Monaten	16.7 %	2.5 (1.9-3.4)	<0.0001

Tabelle 3: Infektrisiko in Funktion des Vorhandenseins eines zentralvenösen Katheters (extrinsisches Infektrisiko); snip02

Exposition	Prävalenz der infizierten Patienten	Risikoindex: Odds ratio (95% Konfidenzintervall)	P
Patienten ohne Urinkatheter	6.0%	1	
Patienten mit Urinkatheter	14.6%	2.2 (1.8-2.6)	<0.0001
Patienten ohne zentralvenösen Katheter	6.0%	1	

# Desinfektion von transösophagealen Echokardiographiesonden: aktuelles Vorgehen und Herausforderungen durch neue Krankheitserreger

C. Vuille<sup>a</sup>, M. Zuber<sup>b</sup>, H. Sax<sup>c</sup>, D. Pittet<sup>c</sup>

<sup>ab</sup>für die Echokardiographie-Arbeitsgruppe der Schweizer Gesellschaft für Kardiologie, <sup>a</sup>Genf und <sup>b</sup>Luzern,

<sup>c</sup> für die Swiss-NOSO-Gruppe und die « Swiss-NOSO Creutzfeldt-Jakob Disease Task Force », Genf

Die übertragbare spongiforme Enzephalopathie und das (schlecht definierte) Risiko, durch medizinische Eingriffe Prionen zu übertragen, haben dazu geführt, dass die Desinfektionsprotokolle für wiederverwendbare Medizinalprodukte zu überprüfen sind. Dies betrifft unter anderem auch die transoesophagealen Echokardiographiesonden. Angesichts der sehr eingeschränkten Kenntnisse des Übertragungsrisikos von Prionen und der Wirksamkeit präventiver Massnahmen in Verbindung mit solchen Sonden existieren noch keine universell anerkannten Richtlinien. Es können jedoch durchaus generelle Empfehlungen formuliert werden, die den Echokardiographiezentren und jedem interessierten Arzt erlauben, die lokalen Protokolle zu überarbeiten und auf den neusten Stand zu bringen.

## Aktuelle Situation

Die Desinfektion von transoesophagealen Echokardiographiesonden (TOE-Sonden) soll die Übertragung von Infektionserregung

von einem untersuchten Patienten zum nächsten verhindern. Bisher waren die angewandten Verfahren vor allem gegen Bakterien und Viren ausgerichtet [1]. Die Prionen stellen jedoch eine neue Herausforderung dar, da sie der traditionellen chemischen und physikalischen Desinfektion widerstehen. Ausserdem ist die Art ihrer Übertragung nur ungenügend bekannt und deren Nachweis schwierig. Das krankmachende Prionenprotein (Pr<sup>Sc</sup>) wurde mittels Immunfluoreszenzfärbung in lymphatischem Gewebe – einschliesslich der Tonsillen – von Patienten nachgewiesen, die unter der neuen Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJD) litten [2]. Das Kontaminationsrisiko von Instrumenten ist höher für endoskopische Untersuchungen, die eine Biopsie einschliessen, als für TOE-Sonden. Dennoch müssen die Reinigungs- und Desinfektionsverfahren im Hinblick auf das Übertragungsrisiko von Prionen überdacht werden.

Glatzel et al. haben kürzlich über einen bedenklichen Anstieg der CJD-Fälle in der Schweiz berichtet [3]. Auch wenn keiner der

klinischen und molekulären Anhaltspunkte für die neue Variante der CJD sprechen, erlangt dadurch die Ergründung der Übertragungswege von Prionen in der Schweiz einen prioritären Stellenwert. Das Fehlen einer plausiblen Erklärung für diesen Anstieg hat zu extremen Reaktionen geführt; so akzeptieren zum Beispiel die Schweizer Blutspendezentren keine potentiellen Spender, die sich in den letzten 12 Monaten einer endoskopischen Untersuchung unterziehen mussten. Diese umstrittene Massnahme wurde aufgrund des Übertragungsrisikos von Hepatitis C-Virus durch endoskopische Biopsien getroffen. Dass sie greift, konnte bisher nicht bewiesen werden, und ob ein transfusionsbedingtes Übertragungsrisiko für Prionen besteht, bleibt zur Zeit gänzlich offen. Es stellt sich denn auch die Frage, ob nicht jeder Patient vor einer TOE darüber in Kenntnis gesetzt werden müsste, dass er wegen dem potentiellen Infektionsrisiko von einer Blutspende ausgeschlossen wird!

Die transoesophagealen Echokardiographiesonden werden

**Tabelle 1: Kommerziell erhältliche Desinfektionslösungen ohne Glutaraldehyd und Formaldehyd für die manuelle Desinfektion der TOE-Sonden\***

Produktenname	Hersteller	Wirkprinzip	Einlegedauer und Konzentration	Bemerkungen
Deconex 53 PLUS®	Beiersdorf AG Borer Chemie AG	Quaternäre Verbindung; Akömmeling von Guanidin	4% während 15 Min.	Die proteinablösende Wirkung von Guanidin macht die vorgängige Anwendung einer Enzymlösung überflüssig **;
Gigasept® Med	Schuelke & Mayr	Quaternäre Verbindung; Glycol-Abkömmling; Amphotensiv	4% während 15 Min.	Auf Anfrage garantiert der Hersteller die Harmlosigkeit für gewisse Medizinalprodukte
Anioxide 1000® ***	Anios	Peressigsäure	1500 ppm während 15 Min. oder 900 ppm während 30 Min.	Unschädlichkeit für die meisten Medizinalprodukte; Information noch limitiert

\* Aufgrund der Tatsache, dass aldehydhaltige Lösungen das Risiko einer Fixation der Prionen auf der Oberfläche erhöhen, ist die Anwendung dieser Produkte vor dem Reinigungsschritt in der Schweiz nicht empfohlen [4].

\*\* Falls vorgängig eine andere Desinfektionslösung angewandt wurde, müssen deren Rückstände vollständig entfernt werden, um Interaktionen und damit eine Verminderung der Aktivität auszuschliessen (z.B. mit Alkylamin). Der Hersteller empfiehlt, die Sonde vor der ersten Anwendung von Deconex 53 PLUS® mittels eines Detergens von allen Rückständen zu reinigen.

\*\*\* Andere Desinfektionslösungen auf der Basis von Peressigsäure für die manuelle Desinfektion von Endoskopen sind in Europa erhältlich und in verschiedenen Konzentrationen empfohlen (z.B. Bioxal M®, Peralkan®, Nu-Cidex®, SPA activat®, Dynacide®); ihre Verwendung in der Schweiz ist noch sehr beschränkt.

üblicherweise hunderte von Malen wiederverwendet. Im Verlauf der Untersuchung werden sie in den Oesophagus und den Magen eingeführt und sind folglich den Pathogenen des Mundraumes und des Pharynx, den Sekreten des Oesophagus und manchmal kleinen Mengen von Blut aus Schleimhautläsionen ausgesetzt.

## Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

Die TOE-Sonden erfordern ein Reinigungs- und Desinfektionsverfahren der mittleren Sicherheitsstufe, da sie mit Schleimhäuten in Kontakt kommen. Diese Sonden ertragen das Einlegen in Javelwasser und die Hitzeesterilisation durch feuchte oder trockene Hitze nicht. Gewisse alternative Verfahren sind aufwändig (Gammastrahlen, UV-Bestrahlung, Ethylenoxid). Ausserdem ist die Mehrheit der chemischen Verfahren und Mittel gegen Prionen unwirksam. Die TOE-Sonden dürfen auch nicht in Alkohol eingelegt werden, da dadurch das Verbindungsstück zwischen der Sonde und dem Griff beschädigt werden kann. Die Reinigungs- und Desinfektionsverfahren dieser Sonden müssen komplexe und zum Teil widersprüchliche Anforderungen erfüllen: Wirksamkeit der Desinfektion, Schonung des Materials, Sicherheit der Patienten und der Pflegenden und einfache Handhabung. Die üblichen Produkte enthalten Aldehyde, die dafür bekannt sind, dass sie Proteine - und damit auch Prionen - fixieren [4]. Ausserdem müssen diese Substanzen unter strikten Sicherheitsmassnahmen angewandt werden, um die Inhalation von lungentoxischen Dämpfen und eine Exposition der Haut zu verhindern. Desinfektionsmittel, die weder Glutaldehyd noch Formaldehyd enthalten und in der Schweiz für eine manuelle Desinfektion erhältlich sind, wurden in Tabelle 1 zusammengestellt. Wie beschrieben, dürfen diese Produkte die Sonden nicht beschädigen: Der Hersteller sollte in der Lage sein, verträgliche Produkte anzugeben. Die Einfachheit des Desinfektionsprotokolls ist ein essentieller Qualitätsfaktor, da zu komplexe Verfahren in der Praxis häufig nicht richtig angewandt werden.

## Aktuelle Verfahren

Bis heute wurde kein Fall einer Uebertragung einer viralen oder prionenassoziierten Erkrankung in Verbindung mit einer TOE gemeldet. Dennoch müssen die Richtlinien kontinuierlich

angepasst werden, um gleichzeitig eine optimale Qualität der Untersuchung zu garantieren und die Möglichkeit einer Keimübertragung auszuschliessen. Es ist undenkbar, das potentielle Risiko einer Uebertragung von Viren oder Prionen zu

ignorieren. Dieses Risiko darf aber auch nicht übertrieben werden, was zu komplizierten und kostspieligen Verfahren führen würde wie zum Beispiel zum ausschliesslichen Gebrauch von Wegwerf-Sonden. Damit würden Untersuchungen in Frage gestellt,

**Tabelle 2: Beispiel eines Desinfektionsprotokolls für transösophageale Echokardiographiesonden**

<b>A. Vor der TOE</b>
Information des Patienten über die Untersuchung, die Indikation, die Nebenwirkungen und die infektiösen und nicht-infektiösen Risiken Sich über die bekannten viralen Infektionen des Patienten und eine eventuelle Latex-Allergie informieren (zusätzlich zu den Gerinnungsstörungen, Oesophaguspathologien, anderen Allergien, etc.) In der Ueberwachungsliste die Identifikationsnummer der Sonde (falls mehrere Sonden im Gebrauch) und den Namen des Patienten und Datum und Zeit (im Zusammenhang mit der Erneuerung der Desinfektionslösung) eintragen Die Unversehrtheit der Sonde kontrollieren Verwendung eines Latexüberzugs so systematisch als möglich Siehe Anmerkung am Fuss von Tabelle 2*
<b>B. Während der TOE</b>
Die Handschuhe nach dem Einführen der Sonde wechseln, um eine Kontamination des Griffs der Echokardiographiesonde zu vermeiden
<b>C. Unmittelbar nach der TOE</b>
Den Latexüberzug entfernen und die Handschuhe wechseln (das Tragen einer Bluse, einer Schutzbrille und eines Mundschutzes wird ebenfalls empfohlen, um sich gegen die Kontamination mittels Tröpfchen zu schützen) Die Sonde unmittelbar mit einem Wegwerftuch abwischen, um Schleim und Sekrete zu entfernen (fliessendes Wasser sollte wegen der Gefahr von Spritzern vermieden werden) und sicherstellen, dass jegliche Verschmutzung entfernt wurde (bei Bedarf kann dafür eine weiche Bürste verwendet werden) Die Sonde mit einem Tuch oder Papier trocknen Die Sonde auf Unversehrtheit kontrollieren Während 15 Min. in eine 4%-ige Lösung von Deconex 53 PLUS® einlegen Siehe auch Anmerkung am Fuss von Tabelle 2** Mit einer weichen Bürste abbürsten, falls nötig  Die Einweghandschuhe entfernen und die Hände mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel desinfizieren Ein neues Paar nichtsterile Handschuhe anziehen Die Sonde sorgfältig mit ausreichend gefiltertem oder sterilem Wasser abspülen Mit einem sterilen Tuch oder einem Wegwerftuch abtrocknen (kein nichtsteriles Einwegpapier verwenden) (Eventuell Alkohol zur Abkürzung der Trocknungszeit verwenden) Die Sonde in sterilem Papier oder Plastik oder einem sterilen Wegwerftuch in einem Schrank aufbewahren (Polyesterschaum ist zu vermeiden; wärmegeformte Formen sind zulässig, falls sie zwischen jedem Gebrauch desinfiziert werden) Die Handschuhe entfernen und sich die Hände mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel desinfizieren

*\*Gemäss den Gegebenheiten des Lägerraumes und den initialen Manipulationen empfehlen gewisse Experten das Abwischen der Sonde mit einer alkoholimprägnierten Kompresse, unabhängig davon ob, ein Latexüberzug verwendet wird oder nicht. Die Sonde muss vor der Anwendung ganz trocken sein.*

*\*\*Gemäss dem verwendeten Produkt muss eine initiale Phase mit einem Detergens vorgeschaltet werden.*

die für eine korrekte Behandlung der Patienten notwendig sind.

Anlässlich der Jahresversammlung der Schweizerischen Kardiologie-Gesellschaft im Juni 2002 hat das Komitee der Arbeitsgruppe Echokardiographie das Problem der Desinfektion der TOE-Sonden zur Sprache gebracht. Obwohl wegen fehlender Daten der Zeitpunkt für die Publikation verbindlicher Richtlinien noch verfrüht ist, müssen die Grundregeln der guten medizinischen Praxis bekannt sein. Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf einem Konsensus und wurden in Zusammenarbeit mit der *Swiss-NOSO-CJD* Task Force erarbeitet. Diese Expertengruppe hat kürzlich neue Richtlinien zur Prävention der Übertragung der Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung publiziert [4, 5].

## Empfehlungen

Die allgemeinen Empfehlungen (s. auch Tabelle 4) sind für Echokardiographiezentren und niedergelassene Aerzte gedacht, die TOE durchführen.

Bei Patienten mit einem Verdacht auf eine Prionenerkrankung, im Besonderen bei Patienten mit Demenz oder bei jungen Patienten (<50 Jahren), die psychiatrische Störungen unbekannter Natur aufweisen, muss die Indikation zur TOE restriktiv gestellt werden. Im Fall, dass eine TOE unumgänglich

ist, ist in solchen Situationen die Anwendung eines Latexüberzugs obligatorisch.

## Zukunftsperspektiven

Die vorliegenden Empfehlungen müssen im Hinblick auf das Erscheinen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse oder gesetzlicher Gegebenheiten regelmässig überarbeitet werden. Um die vorliegenden Empfehlungen auf den neusten Stand zu bringen, wird die Zusammenarbeit mit der *Swiss-NOSO-CJD* Task Force weiterhin von Nutzen sein. Damit kann den Patienten ein Maximum an Sicherheit geboten werden. In der Zwischenzeit sollten alle Aerzte, die TOEs durchführen, ihre Erfahrungen mit ihren Kollegen auszutauschen und die Echokardiographie-Arbeitsgruppe über neue Daten, Produkte, Zwischenfälle und Probleme informieren.

## Literaturverzeichnis

1. Rutala WA. Selection and use of disinfectants in healthcare. In: Mayhall CG, ed. Hospital Epidemiology and Infection Control. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 1161-87.
2. Wadsworth JDF, Joiner S, Hill AF, Campbell TA, Desbruslais M, Luthert PJ, Collinge J. Tissue distribution of protease

resistant prion protein in variant Creutzfeldt-Jakob

disease using a highly sensitive immunoblotting assay. Lancet 2001;358:171-80.

3. Glatzel M, Rogivue C, Ghani A, Streffer JR, Amsler L, Aguzzi A. Incidence of Creutzfeldt-Jakob disease in Switzerland. Lancet 2002;360:139-41.
4. Ruef C, Pittet D, the *Swiss-NOSO-CJD* Task Force. Prävention der nosokomialen Übertragung der Creutzfeldt-Jakob Krankheit - neue Herausforderungen und neue Empfehlungen. *Swiss-NOSO* 2001;8:9-13. ([www.swissnoso.ch](http://www.swissnoso.ch))
5. Iffenecker A, Ruef C, the *Swiss-NOSO-CJD* Task Force. Übertragungsrisiko von Prionen: Stellungnahme zur Aufbereitung thermostabiler chirurgischer Instrumente vor der Sterilisation., *Swiss-NOSO* 2002;9:25-28. ([www.swiss-noso.ch](http://www.swiss-noso.ch))

\*\*\*\*\*

**Tabelle 3: Vorteile der Latexüberzüge zum Einmalgebrauch**

Vorteile	Kommentar
Guter Schutz vor verschiedenen Keimen Einmalgebrauch	Falsches Sicherheitsgefühl : Risiko des Zerreißens (und der Durchlässigkeit) NB: Der Griff und das Echokardiographiegerät werden durch den Latexüberzug nicht geschützt
<b>Nachteile</b>	
Erschwert das Einführen der Sonde	Zu vernachlässigender Punkt für geübte Benutzer und für die meisten Patienten
Verminderung der Bildqualität	Das Problem kann durch genügend Gel und das Vermeiden von Luftblasen unter dem Latexüberzug vermieden werden, da damit ein optimaler Kontakt gewährleistet wird
Zusätzliche Kosten	Variieren gemäss Hersteller
Latexallergie	Seltene Kontraindikation im Zusammenhang mit Latexüberzügen. Auf Ueberzüge aus Polyvinyl ausweichen, falls vorhanden

Latexüberzüge können in der Schweiz von Aichele Medico AG oder Philips AG bezogen werden. (Das Set enthält zusätzlich das Gel und eine Spritze.)

**Tabelle 4: Praktische Empfehlungen für Aerzte und Zentren für transösophageale Echokardiographie**

- Die lokalen Protokolle für die Reinigung und Desinfektion der TOE-Sonden überprüfen
- Ein schriftliches Protokoll für Reinigung und Desinfektion von TOE-Sonden entwerfen in Zusammenarbeit mit der zuständigen Spitalhygiene des Spitals oder der Praxis (ein Beispiel findet sich in Tabelle 2) in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der verwendeten Sonden
- Die Instruktionen des Desinfektionsmittelherstellers genauestens befolgen; im Besonderen strikt die angegebene Konzentration und die Einlegezeit der TOE-Sonden einhalten
- Eine Aufstellung aller Untersuchungen im Hinblick auf die Rückverfolgbarkeit (notieren, welche Sonde für welchen Patienten gebraucht wurde und das Datum der Erneuerung des Desinfektionsmittels)
- Verwendung von Latexüberzügen zum Einmalgebrauch (Tabelle 3) so systematisch wie möglich

## HCV-Infektiosität

Im Swiss-NOSO vom März 2002 steht im Artikel «praktische Massnahmen nach Exposition gegenüber biologischen Flüssigkeiten» im Abschnitt «relevante Expositionen im Rahmen eines Unfalles» geschrieben, dass Objekte, deren Blutkontamination länger als 24 h zurückliegt, bezüglich HCV-Infektiosität nicht mehr riskant sind. In den letzten Jahren habe ich von verschiedenen Quellen erfahren, dass die HCV-Infektiosität wahrscheinlich viel länger bestehen bleibe. Ich wäre dankbar, wenn man diesen Punkt noch etwas ausführen könnte.

Mit bestem Dank und freundlichen Grüssen  
Dr. Martin Spoendlin, Basel

## Antwort:

Wir verfügen über keine klinischen Daten, welche Auskunft über die allfällige Infektiosität von HCV im Rahmen einer perkutanen Exposition mit kontaminierten Objekten gibt, falls diese Kontamination länger als 24 Stunden zurückliegt. Das HCV ist ein fragiles RNS-Virus, welches wahrscheinlich gar nicht in der Umwelt überlebt. Nach Ansicht des CDC [MMWR 2001/50 (RR11); 1-42-] weisen die epidemiologischen Daten im Gegensatz zum Hepatitis B-Virus für das Hepatitis C-Virus darauf hin, dass die Kontamination der Umgebung mit HCV-haltigem Blut kein relevantes Risiko für die Übertragung im Kontext der medizinischen Pflege darstellt. Eine Ausnahme bildet möglicherweise die Hämodialyse, wo von Übertragung von HCV in Zusammenhang mit unzureichenden spitalhygienischen Massnahmen berichtet wurde.

Experimente bezüglich der Pathogenizität

von HCV bei Schimpansen wurden im Rahmen von Forschungsprojekten durchgeführt (Lanford RE, 2001). Da dieses RNS-Virus aber nicht kultivierbar ist, sind Experimente im Labor schwierig durchzuführen. Experimente mit anderen Tiermodellen, bei welchen andere Viren verwendet werden, sind bezüglich HCV schwierig zu interpretieren.

Die Überlebensdauer von HCV in der Umwelt ist nicht bekannt, ausser dass die RNS im Plasma oder im Serum bei 4°C während 7 Tagen stabil bleibt. Daraus lässt sich aber noch keine Persistenz der Infektiosität ableiten (Cardoso MS, 1999). Diese Bedingungen sind nicht vergleichbar mit der Praxissituation eines kontaminierten Gegenstandes mit eingetrocknetem Blut bei Raumtemperatur.

Was Verletzungen durch Objekte betrifft, welche mit eingetrocknetem Blut kontaminiert sind und unter Raumtemperaturbedingungen verursacht wurden, liegen keine Argumente für eine dauerhafte Persistenz der Infektiosität vor. Der Zeitpunkt, ab welchem keine Infektiosität mehr besteht, kann ohne wissenschaftliche Daten zu diesem Thema nicht festgelegt werden. Zudem gibt es keine klinischen Argumente, die für eine Persistenz der Infektiosität nach 24 Stunden sprechen. Die Betreuung von Personen, die sich gegenüber biologischen Flüssigkeiten unter diesen Umständen exponierten, muss das nicht zu leugnende residuelle Risiko berücksichtigen. Gleichzeitig muss realisiert werden, dass die aufgewendeten Kosten für die Diagnose eines Falles bei einem äusserst geringen Risiko sehr rasch exorbitant hoch bzw. prohibitiv werden. Zum aktuellen Zeitpunkt scheint es vernünftig, in allen Fällen, in denen der Index-Fall nicht als HCV-positiv bekannt ist, das HCV-Übertragungsrisiko bei einer Luftexposition der kontaminierten Objekte bei

Raumtemperatur (über 18°C) von mehr als 24 Stunden als nicht relevant zu bezeichnen. Diese Einschätzung kann aber durch Ergebnisse allfälliger neuer Forschungen revidiert werden. Ist der Index-Patient als HCV-positiv bekannt, scheint es uns gerechtfertigt, die Unfälle zu protokollieren und serologische Nachkontrollen bei der exponierten Person durchzuführen, um auf diese Weise zusätzliche klinische Informationen zu diesem Thema zu erhalten. Die Expositionsmeldungen können an die Referenzzentren in Zürich oder Lausanne (BAG-Bulletin 2002/10; 192-198) geschickt werden. Auf der anderen Seite muss das Infektionsrisiko betreffend HCV immer als gegeben betrachtet werden, falls es sich um eine Exposition gegenüber Blut oder Gewebe handelt, welche gefroren oder bei tiefer Temperatur (Kühlschrank) aufbewahrt wurden. Hier spielt das Zeitintervall zwischen Probenentnahme und Exposition keine Rolle.

F. Zysset, C. Colombo, C. Ruef, P. Francioli

\*\*\*\*\*

<b>Swiss-NOSO</b>	wird dreimonatlich mit der Unterstützung des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) und der Schweizerischen Gesellschaft für Spitalhygiene (SGSH) veröffentlicht.
<b>Redaktion</b>	Patrick Francioli (Lausanne), Enos Bernasconi, (Lugano), Kathrin Mühlemann (Bern), Didier Pittet (Genf), Pierre-Alain Raeber (BAG), Christian Ruef (Zürich), Hugo Sax (Genf), Hans Siegrist (SGSH), Andreas F. Widmer (Basel), Nicolas Troillet (Sion)
<b>Edition</b>	ZoOm (Lausanne)
<b>Korrespondenzadresse</b>	Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne
<b>Internet</b>	<a href="http://www.swiss-noso.ch">http://www.swiss-noso.ch</a>