

### Creutzfeldt-Jakob Krankheit: Vorsichtsmaßnahmen zur Prävention iatrogenen Übertragungen im Spital

S. Harbarth, A. Alexiou, D. Pittet, Genf; B. Hörnlimann, Bern

#### Einführung

Die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJD) gehört zu den transmissiblen spongiformen Enzephalopathien (TSE), eine Gruppe chronischer, neurodegenerativer Erkrankungen des zentralen Nervensystems. Die Letalität dieser Krankheiten beträgt 100%. Erst in 1987 wurde der für die CJD vermutlich verantwortliche, infektiöse Agens erkannt und in den letzten Jahren intensiv erforscht. Gemäß dem heutigen Wissenstand handelt es sich dabei um sogenannte Prionen. Scrapie-ähnliche Prion-Proteine (PrP<sup>Sc</sup>) sind pathogene Isoformen von im zentralen Nervensystem (ZNS) normalerweise auf der Zellmembran vorkommenden zellulären Prion-Proteine (PrP<sup>C</sup>), (c = zellulär). Die Infektion verursacht nach langer Inkubationszeit eine spongiose Hirndegeneration, die sich histologisch in Form einer Vakuolisierung manifestiert. Prionen sind definiert als "small proteinaceous infectious particles which resist inactivation by procedures that modify nucleic acid". Prionen erwiesen sich als extrem resistent gegenüber konventionellen Sterilisationsprozessen sowie weiteren physikalischen und chemischen Behandlungsverfahren (Dampfsterilisation <134°C, Trockenhitze noch wesentlich höher, Ultraschall, UV und ionisierende Bestrahlung, Formalin, Alkohol, Äthylen Oxyde, usw.).

Drei weitere TSE-Formen des Menschen umfassen: (1) die genetisch bedingte Fatale Familiäre Insomnie (FFI), (2) die auf karnibalische Riten zurückzuführende Kuru in Papua Neu Guinea und (3) das familiär-genetisch bedingte Gerstmann-Sträussler-Scheinker Syndrom (GSS). Die bekanntesten Formen von TSE bei Tieren sind die spongiforme Enzephalopathie des Rindes (BSE) und Scrapie beim Schaf. Die letztere Form ist von Schaf zu Schaf übertragbar; hingegen gibt es keine Hinweise der Übertragbarkeit auf den Menschen. Bis vor kurzem deutete auch nichts auf eine Übertrag-

barkeit von BSE auf den Menschen (*Nature*, 1995; 378:779-785). Am 20. März 1996 hat aber der britische Gesundheitsminister die Erscheinung einer neuen CJD Variante (V-CJD) bei 10 jüngeren Patienten bekanntgegeben. Dabei konnte ein kausaler Zusammenhang mit dem Genuß von gewissen Rinderinneren zwar nicht bewiesen aber auch nicht ausgeschlossen werden (*Br Med J*, 1996; 312:834 und 790-792). Die Autoren des Originalartikels (*Lancet* 1996; 347:921-925) betonen, dass die Exposition gegenüber dem BSE-Erreger wohl die plausibleste Erklärung der neuen CJD-Form darstellt (vgl. dazu das Editorial dieser Ausgabe).

Klinisch fällt bei der CJD am Anfang meist Demenz auf, gefolgt von Ataxie, Muskelzittern, Standinstabilität und schlussendlich Bettlägerigkeit. Die meisten Patienten sterben nach einer klinischen Verlaufsdauer von durchschnittlich 6 Monaten (bei der neuen V-CJD nach 13 Monaten). Es steht kein klinischer Befund oder labor diagnostischer Test für eine definitive Diagnose zur Verfügung. Nur aufgrund der postmortalen, histopathologischen und immunzytologischen ZNS Untersuchung kann die Diagnose "CJD" definitiv gestellt werden.

#### Epidemiologie

CJD ist eine sehr seltene, weltweit verbreitete Krankheit mit einer jährlichen Inzidenz von rund 1 Fall pro 1 Mio Einwohner. Eine mit retrospektiven Angaben ergänzte epidemiologische Erhebung des BAG für die Jahre 1990 - 1995 hat eine CJD-Inzidenz von 1,2 Fällen pro 1 Mio Einwohner und Jahr für die Schweiz ergeben.

Die Inkubationszeit der sporadischen CJD ist mangels der Kenntnis von konkreten Risikofaktoren nicht genau bekannt. Man schätzt, dass sie Jahre bis Jahrzehnte dauert. Das Durchschnittsalter betroffener Patienten beträgt rund 60 Jahre und der Krankheitsbeginn der sporadischen CJD-

#### Editorial

Neu- oder wiederausbrechende Infektionskrankheiten, insbesondere seltene mit ausgeprägter Letalität, «erfreuen sich» großer Aktualität. Eine dieser Krankheiten ist die Creutzfeldt-Jakob Krankheit. Die Redaktion des Swiss-NOSO hatte schon vor der britischen Veröffentlichung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der bovinen spongiformen Enzephalopathie (BSE) und der neuen Variante der Creutzfeldt-Jakob Krankheit (V-CJD) den nun vorliegenden Artikel zu der Frage der Prävention nosokomialer Übertragungen geplant. Es darf gehofft werden, dass nun im Lichte der neuen Informationen die Diskussion umso seriöser geführt wird.

Die familiär sowie hormonell bedingten Formen der CJD sind gut dokumentiert und die Prävention der zweiten Form hat man im Griff. Für die Ärzteschaft und das Pflegepersonal konnte zudem nie ein Risiko gezeigt werden. Was bleibt, ist das sehr geringe Risiko der iatrogenen Übertragung durch ungenügend dekontaminierte, wiederverwertbare Instrumente, namentlich in der Neurochirurgie und in wenigen anderen Spezialbereichen.

Man könnte nun die Elimination des Restrisikos seitens infizierter Individuen, die sich in der CJD-Inkubation befinden, ins Auge fassen. Dies würde bedeuten, dass Eingriffe am zentralen Nervensystem eines jeden Patienten die Anwendung maximaler Dekontaminationsmethoden rechtfertigen, da man die Infektion während der Inkubationszeit nicht erkennen kann. Andererseits könnte man argumentieren, dass man mit diesem minimalen Restrisiko so umgeht wie bisher, das heißt, dass ihm nicht Rechnung getragen wird. Man befindet sich im Dilemma des «zu viel» oder «zu wenig» Prävention.

Die Autoren des Artikels von Harbarth et al. auf Seite 9 dieser Ausgabe schlagen eine Lösung vor, die auf folgenden Tatsachen basiert: (1) die CJD ist eine sehr seltene ZNS-Krankheit; (2) die CJD-Risikopatienten sind identifizierbar und (3), die Krankheitserreger können mit hohen Temperaturen und anderen Inaktivierungsmethoden inaktiviert werden. Konsequenterweise muß man sich auf relevante Restrisiken konzentrieren. Doch lassen die Autoren gewisse Fragen so lange offen, bis Resultate einer laufenden Studie über die Machbarkeit von weiterreichenden Maßnahmen vorhanden sind.

Mit der momentanen Fokussierung auf sehr seltene Krankheiten mit hoher Letalität ist das Risiko verbunden, dass vorübergehend von der Prävention häufigerer Infektionsrisiken abgelenkt wird. Aber auch das Risiko, dass das heute viel diskutierte Problem der CJD gerade so schnell wieder in Vergessenheit gerät, wie es zur Aktualität gelangte - auch das wäre kaum besser. Nutzen wir die Gunst der Stunde, um eine dauerhafte Lösung anzustreben.

P.-A. Raeber und das Redaktionskomitee

#### Weitere Artikel:

Orthopädische Chirurgie	11
Hämodialyse	14

Form wird höchst selten bei Patienten unter 45 Jahren beobachtet. Daher wurde das Auftreten der zehn CJD Fälle bei Menschen mit einem Durchschnittsalter von 27 Jahren in Grossbritannien als atypisch erkannt und epidemiologisch sowie histopathologisch und immunzytologisch mit besonderer Aufmerksamkeit analysiert.

Man unterscheidet zwischen der sporadischen CJD-Form (85–95%) und den restlichen 5–15% aller CJD Fälle. Die zweite Gruppe umfaßt familiär genetisch bedingte Formen mit autosomal dominantem Erbgang und die iatrogen bedingten Formen. Iatrogen wurde die Krankheit durch gewisse Hormontherapien und - extrem selten - via kontaminierte, chirurgische Instrumente im Spital (Neurochirurgie) übertragen. Die CJD wird somit in der Regel nicht im Spital erworben (*Neurology* 1985; 35:1483–1486).

In der medizinischen Literatur sind etwa 100 iatrogene CJD-Fälle beschrieben worden, die auf eine Cornea- oder Dura mater-Transplantation, auf die Therapie des hypophysären Kleinwuchses mit Wachstumshormonen oder auf Sterilitätsbehandlungen mit Gonadotropinen zurückzuführen waren. Die verwendeten Hormone wurden aus der Hypophyse von Verstorbenen extrahiert, die unbekannterweise zum Todeszeitpunkt mit CJD infiziert waren. In Frankreich sind mindestens 32 Fälle aufgetreten, die auf eine Therapie mit Wachstumshormonen zurückzuführen waren.

Nur gerade sechs Fälle sind weltweit bekannt, die durch Verwendung von kontaminierten neurochirurgischen Instrumenten verursacht wurden; zwei davon in der Schweiz (*Lancet* 1977; i, 478–479). Es handelte sich um zwei junge Patienten, welche etwa zwei Jahre nach stereotaktischem Eingriff zur Erstellung eines EEG's mittels Hirnelektroden an CJD erkrankten. Die verwendeten Instrumente waren zuvor, anlässlich eines Eingriffs an einer CJD-Patientin, kontaminiert und danach nicht angemessen desinfiziert worden (nur Alkohol 70%ig und Formalin).

Etwa zwanzig CJD-Fälle wurden im medizinischen und paramedizinischen Bereich bekannt, ohne dass man retrospektiv einen kausalen Zusammenhang mit einer Kontamination im Arbeitsbereich aufzeigen konnte. Bisher gibt es keine Evidenz für ein erhöhtes CJD-Risiko beim Medizinalpersonal.

## Unterscheidung verschiedener Risikogruppen und Eingriffskategorien

### 1. Unterscheidung verschiedener Risikogruppen

Von primärer Relevanz ist die Unterscheidung zwischen (1) Patienten ohne erhöhtes CJD-Risiko (2) Patienten mit

erhöhtem CJD-Risiko und (3) solchen mit CJD bzw. klinischem CJD-Verdacht. Das CJD-Risiko, das von einem zufällig ausgewählten Menschen ausgeht, beträgt rund 1/Million. Von einer derartigen geringen Risikowahrscheinlichkeit ausgehend, scheint es nicht gerechtfertigt, bestehende Sterilisations- oder Desinfektionsprozeduren (s.u.) zu verändern. In Anlehnung an Empfehlungen der *Direction Générale de la Santé Française* werden diese Patienten als solche ohne erhöhtes CJD-Risiko eingestuft. Hingegen muß man bei den Patientengruppen mit erhöhtem CJD-Risiko oder mit CJD bzw. CJD-Verdacht (Tabelle 1) anders vorgehen. Es ist wichtig, die CJD-Risikopatienten anhand einer Systemanamnese zu identifizieren.

**Tabelle 1: CJD-Risikopatienten (Patienten mit erhöhtem CJD-Risiko oder CJD bzw. mit CJD-Verdacht).**

- Empfänger von Wachstumshormonen (aus Hypophysen von Verstorbenen)
- Empfänger von Cornea- oder Hirnhaut-Transplantaten menschlicher Herkunft
- Personen, die mit CJD Patienten oder an CJD Verstorbenen in einem Verwandtschaftsverhältnis ersten Grades stehen
- Patienten mit klinischen Verdachtssymptomen für CJD, d.h. psychomotorische Verlangsamung oder schnell fortschreitende Demenz, Muskelzittern, zerebelläre Ataxie und okulomotorische Störungen

### 2. Unterscheidung zwischen Risikoeingriffen und anderen Eingriffen

Es konnte nur bei wenigen spezifischen Eingriffen ein Kontaminationsrisiko dokumentiert werden. Zu diesen Risikoeingriffen (in Zusammenhang mit dem hier diskutierten Thema) gehören namentlich solche, die das Gehirn, das Rückenmark und das Auge (Hornhaut-Transplantation) betreffen, sowie Lumbalpunktionen (Liquor) und Eingriffe im Gesicht-, Rachen- oder ORL-Bereich soweit nicht sicher ausschließbar ist, dass dabei Teile des ZNS (inkl. Hirnnerven) berührt oder freigelegt werden. Im Gegensatz dazu sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen bei Eingriffen, bei denen ein Kontakt zu den von der WHO als "frei von CJD-Infektiosität" klassifizierten Körperflüssigkeiten oder Exkrementen zustande kommt: Blut, Serum, Stuhl, Speichel und Urin (WHO/CDS/VPH/92.104).

### Empfehlungen zur Prävention nosokomialer Übertragungen

Hier werden amerikanische Empfehlungen (*Am J Infect Control* 1994; 22:312–318.), v.a. aber die französischen Empfehlungen

seitens der *Direction Générale de la Santé Française* (B.E.H. 1996; 7: 29–33) vorgestellt bzw. teilweise zur Anwendung empfohlen. Die französischen Empfehlungen berücksichtigen das Risiko auch beim Patienten ohne CJD-Risiko, der sich in der Inkubationsphase befinden könnte, was weder klinisch noch serologisch erueierbar ist. Dies dürfte damit im Zusammenhang stehen, dass in den 80er Jahren in Frankreich relativ viele CJD-Fälle infolge Wachstumshormon-Therapie aufgetreten sind.

### 1. Maßnahmen während invasiven Eingriffen bei CJD-Risiko-Patienten

Bei CJD-Risiko-Patienten, d.h. Patienten mit erhöhtem Risiko oder mit CJD bzw. CJD-Verdacht sollten jedwede — also auch exploratorische — Eingriffe, die nicht eindeutig ein therapeutisches Ziel anstreben, vermieden werden. Ohne Zweifel stellen bei dieser Risikogruppe invasive Eingriffe im ZNS oder der Hornhaut des Auges das größte Kontaminations- bzw. Übertragungsrisiko dar. (Lumbalpunktion, neurochirurgische Instrumente, Autopsie und Biopsie Material, Hornhaut-Transplantation). Die zu treffenden Maßnahmen während solcher Eingriffe sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

**Tabelle 2: Maßnahmen während invasiven Eingriffen bei CJD-Risiko patienten (s. Tabelle 1)**

- Verwendung von Einweg-Tüchern (Operationsfeld)
- Tragen von Einweg-Schürzen und -Mundschutz
- Tragen von zwei Paar Handschuhen
- Tragen einer Schutzbrille
- Verfügbarkeit von speziellen Entsorgungseimern in der Nähe der Patienten
- Beseitigung aller Einweg-Materialien und Abfälle durch Verbrennung
- Behandlung aller wiederverwertbaren Materialien gemäß Tabelle 3.

### 2. Inaktivierungsverfahren für wiederverwendbare Instrumente

Dampfsterilisation bei 121°C ist gegen Prionen unwirksam. Das empfohlene Inaktivierungsverfahren für CJD-Risikopatienten (Prozedere I) ist in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Für alle invasiven Eingriffe am Zentralnervensystem oder am Auge bei Patienten ohne erhöhtem CJD-Risiko sehen die französischen Empfehlungen ein Prozedere II vor, welches aus einer Reinigung mit einem Detergens während 15 Minuten, gefolgt von einer Desinfektion oder einer Sterilisation unter den oben beschriebenen Bedingungen (134°C/18 Minuten) besteht. Die Frage, welches Vorgehen im Rahmen einer neurochirurgischen Intervention bei solchen Patienten wirklich notwendig ist, bleibt offen. Das in Frankreich übernommene Prozedere II ist aufwendig, da es bei allen invasiven Risikoeingriffen und bei

**Tabelle 3: Inaktivierungsverfahren anzuwenden bei Patienten mit erhöhtem CJD-Risiko, CJD-Verdacht bzw. mit CJD (Pozedere I)**

1. Reinigung mit aldehydfreien Detergenzien während mindestens 15 Minuten
2. Desinfektion mit Natriumhypochlorit (1 mol/l) während mindestens 60 Minuten
3. Sterilisation im Dampf-Autoklaven (134°C) während mindestens 18 Minuten

allen Patienten im Spital anzuwenden ist. Das Kantonale Universitätsspital Genf erfaßt zur Zeit die Auswirkungen dieser Strategie in bestimmten Bereichen, um danach die Folgen bezüglich Materialien und zusätzlicher Kosten auswerten zu können.

Nach allen übrigen Eingriffen (außerhalb des ZNS oder des Auges) bei Patienten ohne CJD-Risiko genügen allgemeine Dekontaminationsverfahren, das heißt eine übliche Sterilisation oder Desinfektion. In Tabelle 4 wird die empfohlene Strategie zusammengefaßt.

**Tabelle 4: Empfohlene Strategie zur Inaktivierung von Prionen (HygièneS 1996; 12:19–23 und 55–57)**

	Invasive Eingriffe im ZNS oder am Auge	Andere invasive Eingriffe
CJD-Risiko-Patienten	Prozedere I	Prozedere II
Patienten ohne CJD-Risiko	Prozedere II* oder übliche Sterilisations- und Desinfektionsprozeduren†	Übliche Sterilisations- und Desinfektionsprozeduren

\* Französische Empfehlungen 1996  
† Amerikanische Empfehlungen 1994

## Präventivmaßnahmen im Operationsaal in der orthopädischen Chirurgie

Christian Ruef, Zürich; Didier Pittet, Genf

Die Prävention von Knochen- und Protheseninfektionen hat in der orthopädischen Chirurgie eine zentrale Bedeutung, da diese Komplikation den durch die Operation angestrebten Erfolg in der Regel wieder zunichte macht. Der Orthopäde ist bei der Verfolgung des Ziels einer möglichst niedrigen Infektionsrate auf eine interdisziplinäre Zusammenarbeit angewiesen, da verschiedene Faktoren das Risiko für diese Infektionen beeinflussen. Der Schwerpunkt dieses Artikels liegt bei der Beschreibung der Risiken, die sich durch Maßnahmen in den Bereichen Lüftung, Kleidung und Antibiotikaphylaxe beeinflussen lassen.

## Weitere Empfehlungen

Liquor, welcher CJD Patienten entnommen wurde, muß in jedem Fall in einer Verbrennungsanlage entsorgt werden, ebenso Gewebefragmente, anatomische Präparate und alle anfallenden Einwegmaterialie und Abfälle (z.B. Blutreste und Drainagebeutel).

In Bezug auf eine mögliche (Ober-)Flächenkontamination durch ZNS-Gewebe und Liquor (z.B. im OP-Bereich, nach neurochirurgischem Eingriff bei einem CJD Patienten) empfehlen wir eine 15-minütige Reinigung mit einem alkalischen Detergens gefolgt von einer 1-stündigen Desinfektion mit Natriumhypochlorit.

CJD-Risiko-Patienten dürfen kein Blut spenden. Dies ist eine ultravorsichtige Präventivmaßnahme, denn die Hypothese, dass infizierte Patienten in der präklinischen CJD-Phase über Blutspenden die Krankheit verbreiten können, ist rein spekulativ und entbehrt bisher epidemiologischer Evidenz (*Lancet* 1993, 341:205–207).

Die Isolierung CJD-Patienten ist aus epidemiologischer Sicht grundsätzlich nicht notwendig. Aber die in Tabelle 2 aufgeführten Maßnahmen müssen befolgt werden.

## Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Zum heutigen Zeitpunkt besteht noch eine gewisse Unklarheit bezüglich der für die CJD verantwortlichen Prionen und deren Übertragungswege. Dadurch kann auch eine absolute Sicherheit nicht garantiert werden. Im Spitalbereich betrifft dies vor allem Patienten in der Inkubationsphase. Angesichts der divergierenden Empfehlungen neigen wir eher zu einer vernünftigen und wachsamem Haltung und pragmatischen Vorschlägen. Die CJD ist eine Herausforderung für Verantwortliche in der Spitalhygiene. Trotz des geringen Übertragungsrisikos ist es aber wichtig, dieses nicht zu vernachlässigen. Die Betreuung von Risikopatienten sowie an CJD Erkrankten muß die hier aufgeführten Empfehlungen berücksichtigen. Diese sind jedoch nicht definitiv. Anschließend an diese Diskussion müssen Normen aufgestellt werden, welche für die betroffenen Institutionen in der Schweiz als Referenz dienen können. □

## Referenzen

1. STEELMAN V. *Creutzfeld-Jakob disease: Recommendations for infection control.* *Am J Infect Control* 1994; 22:312–318
2. SCHNYDER H, AGUZZI A. *Die Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung.* *Schweiz Med Wochenschr* 1995; 125:802–809.

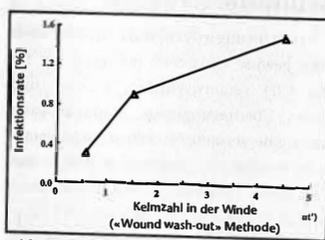
## Bedeutung des Problems

Weltweit werden jährlich zwischen 300'000 und 500'000 Operationen mit Einsatz von Gelenkprothesen durchgeführt. Die Infektionsrate variiert zwischen 0.2 und 2.5%. Dies bedeutet, dass jährlich zwischen 1000 und 12'500 Infektionen als Folge dieser Eingriffe zu erwarten sind. Da infizierte Gelenkprothesen für den einzelnen Patienten in der Regel sehr nachteilige Konsequenzen haben, die unter Umständen als katastrophal bezeichnet werden müssen, kommt der Reduktion der Infektionsrate eine enorme Bedeutung zu.

## Risiken

Das Risiko für die Entstehung von Protheseninfektionen wird durch folgende Umstände erhöht. Neben Grundkrankheiten wie z. B. Diabetes mellitus, Steroidtherapie oder Hautkrankheiten können Infektionen, die in anderen Organen lokalisiert sind (zum Beispiel, Harnwegsinfektion) ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von postoperativen Infektionen nach sich ziehen. Ähnlich wie präoperative Infektionen anderer Organe können postoperative Infektionen wie z. B. eine Bakteriämie bei liegendem venösem Katheter (Kathetersepsis) das Wundinfektionsrisiko erhöhen.

Abbildung 1: Einfluss der Keimzahl in der Wunde und Infektionsrate



Adaptiert von Lidwell OM, J Hosp Infect 1983; 4: 111-131

Abbildung 2: Einfluss der Luftkeimkonzentration auf die Infektionsrate



Adaptiert von Lidwell OM, J Hosp Infect 1983; 4: 111-131

Das wichtigste Risiko ist jedoch der Zeitpunkt der Operation selbst, der mit der Durchbrechung der anatomischen Barrieren ein unausweichliches Risiko darstellt, das durch liegende Drains, postoperative Blutung oder Reoperationen noch erhöht wird. Ein wichtiges Element assoziiert mit dem Infektionsrisiko ist der Typ der Operation: eine Knieprothese hat ein Infektionsrisiko zweimal höher als eine Hüftprothese. Gelangen Bakterien während einer Operation in Gegenwart eines Fremdkörpers in die Wunde, steigt die Wahrscheinlichkeit einer Infektion mit zunehmender Bakterienzahl an. Folgende Quellen kommen für die intraoperative bakterielle Kontamination in Frage: Vom Patienten ausgehend können Bakterien direkt von der Haut oder hämatogen in die Wunde gelangen. Bakterien können aus der Luft im Operationssaal in die Wunde sedimentieren. Die Luftkeimzahl wird durch Freisetzung von anwesendem Personal oder durch Zufuhr aus benachbarten Räumen bestimmt. Der Operateur und seine Assistenten können zur Wundkontamination entweder direkt von den Händen bei defekten Handschuhen oder durch Keimabgabe vom übrigen Integument beitragen.

### Häufigste Erreger

Die Verteilung der häufigsten Erreger reflektiert die geschilderte Herkunft der Bakterien. Es handelt sich in etwa zwei Dritteln der Fälle um Hautkeime, insbesondere um *S. aureus* und koagulase-negative Staphylokokken. Intestinale Keime (Gram-negative Enterobacteriaceae, Enterokokken) sind bedeutend seltener. In ungefähr jedem fünften Fall sind trotz eindeutigem Vorliegen einer Infektion keine Bakterien nachweisbar.

### Rolle der Luftkeimkonzentration in der Pathogenese der Infektion

Die Pathogenese der Protheseninfektion wird durch die Keimbelastung der Wunde bestimmt. Je höher die intraoperative Keimbelastung der Wunde, desto

höher die Infektionsrate (Abbildung 1). Angesichts dieses direkten Zusammenhangs zwischen Keimbelastung und Infektionsrate, ist die Kenntnis der Herkunft der in der Wunde nachzuweisenden Keime eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung präventiver Maßnahmen. Die Luftkeimkonzentration steht hier in direkter Beziehung zur Infektionsrate. (Abbildung 2).

Woher stammen diese in der Luft gemessenen Keime? Die wichtigste Quelle sind im Operationssaal anwesende Personen. Die durch das Operationspersonal getragene Kleidung hat einen wichtigen Einfluss auf die Luftkeimkonzentration. Kleider aus Baumwolle/Polyester sind bedeutend durchlässiger als Kleidung aus Polypropylen (Swiss-NOSO 1996; 3: 7). Während Baumwolle/Polyester-Kleidung im Laufe einer Operation mit Keimzahlen von über 120 Kolonien pro m<sup>3</sup> Luft assoziiert sind, werden mit Polypropylen-Kleidung bei konventioneller Lüftung Werte zwischen 30 und 80 Kolonien pro m<sup>3</sup> Luft gemessen. Diese Keimkonzentrationen in der Luft sind für Operationen, während denen Fremdmaterial wie Prothese implantiert wird, zu hoch.

Angesichts des nachgewiesenen Zusammenhangs zwischen Luftkeimkonzentration und Infektionsrate kommt der Reduktion dieser Keimkonzentration durch Lüftungstechnische Maßnahmen eine zen-

trale Rolle zu. Im Vergleich zur konventionellen Lüftung wird die Luftkeimkonzentration durch laminare Luftströmung signifikant reduziert. Die beste Wirkung hat diesbezüglich die vertikale Luftströmung in Verbindung mit einer Abschirmung des Operationsgebietes und der Operateure durch Wände (Zelt, Isolator). Die Verwendung von sogenannten "Body-exhaust suits", die von der Haut der Operateure freigesetzte Bakterien über ein geschlossenes System absaugen, potenziert die Wirkung der Lüftung. Dieser zusätzliche Effekt der Spezialkleidung ist sowohl bei konventioneller Lüftung als auch bei Lüftung mit laminarem Luftstrom nachweisbar.

Aus diesen Daten kann geschlossen werden, dass zur möglichst weitgehenden Reduktion der Keimbelastung der Luft sowohl Lüftungstechnische Maßnahmen wie z. B. laminare Luftströmung als auch möglichst Keim-undurchlässige Kleidung notwendig sind.

### Präoperative Antibiotikaprophylaxe bei Prothesenimplantation

Braucht es angesichts dieses kumulativen Schutzeffektes noch eine perioperative Antibiotikaprophylaxe? Aufgrund einer Studie von Lidwell aus dem Jahre 1982 kann geschlossen werden, dass die Antibiotikaprophylaxe bei konventioneller Lüftung die Infektionsrate signifikant senkt. Dieser protektive Effekt ist bei laminarer Lüftung ebenfalls, wenn auch weniger deutlich nachweisbar (Tabelle 1).

Wie soll die Antibiotikaprophylaxe durchgeführt werden? Sowohl die systemische als auch die lokale Prophylaxe sind durch kontrollierte Studien bezüglich Wirksamkeit etabliert. Zur systemischen Prophylaxe werden parenteral zu verabreichende Cephalosporine der ersten oder zweiten Generation empfohlen. Bei Knieoperationen sollte die erste Dosis 30 Minuten vor Anlegen der Blutsperrung verabreicht werden. Generell gilt, dass die erste Dosis im Laufe

Tabelle 2: Kosten-effiziente Präventivmaßnahmen in der Orthopädie in Abhängigkeit von der Zahl der Gelenkersatzoperationen pro Jahr

Empfohlene Maßnahmen	Anzahl Gelenkersatzoperationen pro Jahr	
	≤100	> 100
2 Paar sterile Handschuhe	+	+
Okklusive OP-Kleidung	+	+
Parenterale Antibiotika	+	+
Laminare Lüftung	-	+
Antibiotika im Zement	+	-
Erreichbare Infektionsrate	0.3 - 0.8%	0.3%

\* Indikation siehe Text

der 60 Minuten vor Hautschnitt appliziert werden sollte. Weitere Dosierungen richten sich nach der Halbwertszeit des verwendeten Antibiotikums und das Dauer der Operation. Die Antibiotikaprophylaxe sollte nicht länger als 24 Stunden durchgeführt werden. Generell ist eine einzige Dosis empfohlen.

Eine Besonderheit der orthopädischen Chirurgie stellt die Möglichkeit zur lokalen Applikation von Antibiotika im Knochenzement dar. Die größte Erfahrung liegt mit der Verwendung von Aminoglykosiden vor. Von der Verwendung von Betalaktamantibiotika ist abzuraten, da eine allergische Reaktion auf diese Medikamente bedeutend häufiger zu erwarten wäre als mit Aminoglykosiden. Die Verwendung dieser Methode der lokalen Prophylaxe ist eventuell bei Reoperationen zu erwägen. Mögliche negative Einflüsse der Antibiotikabeimengung zum Zement auf die Stabilität der Mischung scheinen klinisch nicht relevant zu sein. Hingegen ist die Dauer der Schutzwirkung dieser topischen Aminoglykoside unklar.

### Etablierte Präventivmaßnahmen

Neben der selbstverständlichen gründlichen Hände und Hautdesinfektion gehört das Tragen von zwei Paar Handschuhen zu den generell etablierten Präventivmaßnahmen. Ebenso selbstverständlich ist der Grundsatz, dass die Türen zum Operationssaal geschlossen sind und dass während der Operation nur das absolut Notwendige gesprochen wird.

### Lüftung

Auch die Reduktion der Keimbelastung der Luft auf <10 Kolonien-bildende Einheiten pro m<sup>3</sup> Luft (Raumklasse I) gilt als Standardanforderung an die qualitativ hochstehende orthopädische Chirurgie. Dieses Ziel kann auf mehreren Wegen und zum Teil unter paralleler Verwendung mehrerer Vorkehrungen erreicht werden. Lüftungstechnische Maßnahmen wie die Verwendung laminarer Luftströmung sind diesbezüglich wirksam, bedingen aber relativ teure Installationen. Eine Kosten-Nutzen-Analyse von

Persson kommt zum Schluß, dass die Ausstattung eines Operationsssaales mit laminarer Lüftung für diejenigen Spitäler kosteneffizient ist, an denen jährlich mindestens 100 Gelenkersatzoperationen durchgeführt werden. Für diese Spitäler dürfte ein Operationssaal mit laminarer Lüftung und die gleichzeitige Verwendung einer parenteralen perioperativen Antibiotikaprophylaxe das bezüglich Kosten-Nutzen optimale Vorgehen darstellen (Tabelle 1 und 2).

### Kleidung im OP

Das Tragen von Spezialanzügen (sogenannte "body-exhaust suits") kann nicht als generell akzeptierte Präventivmaßnahme bezeichnet werden. Laut den Berechnungen von Persson wird durch die zusätzliche Verwendung von Spezialanzügen die Infektionsrate bei Einhaltung der oben erwähnten Lüftungsmaßnahmen und der Durchführung einer Antibiotikaprophylaxe von 0.4 auf 0.2% reduziert. Diese Reduktion ist jedoch mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden. Die dargestellten Fortschritte in der Zusammensetzung der Operationskleidung (Swiss-NOSO 1996; 3: 7) haben zum Beispiel bei Verwendung von Textilaminat das Problem der Bakterien-durchlässigkeit weitgehend gelöst, sodass angesichts dieser relativ kostengünstigen Materialien die Verwendung von Spezialanzügen angesichts ihrer relativ hohen Kosten und des eingeschränkten Tragkomforts als überholt bezeichnet werden kann.

Zu einem ähnlichen Schluß kam Persson in seinem Berechnungsmodell der Gesamtkosten der Gelenkersatzoperation. Diese setzen sich zusammen aus den Kosten für die initiale Operation, inklusive der Kosten für die Präventivmaßnahmen, zuzüglich der Kosten für allfällige Reoperationen bei Patienten aus dem untersuchten Kollektiv. Auf den einzelnen Patienten umgerechnet, werden die Kosten für die initiale Operation durch die Verwendung von Spezialanzügen dermassen erhöht, dass sie durch die als Folge der niedrigeren Infektionsrate "eingesparten" Kosten für vermiedene Reoperationen nicht wettgemacht werden. Aufgrund dieser Berechnungen bezeichnete Persson die Verwendung von Spezialanzügen als nicht kosteneffizient bezeichnet werden.

Ergebnisse neuerer Untersuchungen bestätigen, dass die Kombination von laminarer Lüftung mit Verwendung von Kleidung aus Textilaminat sowohl bei Hüft- als auch bei Kniegelenksoperationen zu Luftkeimkonzentrationen führt, die sehr niedrig (< 5 Kolonien/m<sup>3</sup> Luft) sind im Vergleich zu Operationen, die zwar mit okklusiver Kleidung (z. B. Textilaminat) aber bei konventioneller Lüftung durchgeführt wurden (5-10 Kolonien/m<sup>3</sup> Luft). Die Beobachtung, dass auch bei konventioneller Lüftung die Anforderung bezüglich Keimkonzentration in der Luft durch Tragen dieser Kleidung erfüllt werden kann, zeigt, dass die Verwendung möglichst Bakterien-undurchlässiger Kleidung auch bei fehlender laminarer Lüftung im Operationssaal zu einer weiteren Senkung der Infektionsrate beiträgt. Für Spitäler mit weniger als 100 Gelenkersatzoperationen pro Jahr schafft die Kombination von parenteraler Antibiotikaprophylaxe, Tragen von Okklusivkleidung sowie unter Umständen die Verwendung von Antibiotika im Zement Bedingungen, die auch ohne laminare Lüftung eine Operationstätigkeit mit niedriger Infektionsrate (<0.8%) ermöglichen (Tabelle 2).

### Antibiotika im Zement

Zur Verwendung von Antibiotika im Zement können keine generellen Empfehlungen gemacht werden. Aminoglykoside sind die Medikamente der Wahl, während Betalaktame wegen ihres höheren allergisierenden Potentials nicht eingesetzt werden sollten. Während gewisse Zentren diese Art der Prophylaxe routinemäßig einsetzen, beschränken andere Kliniken den Einsatz dieser Substanzen auf Reoperationen oder Operationen mit erhöhtem Infektionsrisiko.

### Schlußfolgerungen

Die wichtigsten Präventivmaßnahmen zur Reduktion der Infektionsrate nach Implantation von Gelenksprothesen sind einerseits die Reduktion der Keimbelastung im Operationsgebiet durch gute Handdesinfektion, Hautdesinfektion, prophylaktische Antibiotika, und andererseits die Reduktion der Luftkeimkonzentration. Letzteres kann durch eine Kombination von Maßnahmen erzielt werden. Neben der unerlässlichen Arbeitsdisziplin (Beschränkung der Anzahl anwesender Personen und der Gespräche) spielen die korrekte Lüftung sowie die Verwendung von Bakterien-undurchlässiger Kleidung eine wichtige und sich ergänzende Rolle. Obwohl die laminare Lüftung im Vergleich zur konventionellen Lüftung nachweislich zu einer relevanten Senkung der Infektionsrate führt, kann diese Differenz durch Tragen der Okklusivkleidung weitgehend wettgemacht werden.

Die Applikation von Antibiotika im Knochenzement hat ebenfalls einen prä-

Tabelle 1: Einfluss von Lüftungstechnischen Maßnahmen und Antibiotikaprophylaxe auf die Inzidenz tiefer Wundinfektionen nach Hüftgelenksprothesenimplantation (adaptiert von D. Lew et al)

	Konventionelle Lüftung		Laminare Lüftung	
	Antibiotikaprophylaxe			
	Nein	Ja	Nein	Ja
Anzahl Studien	7	10	3	6
Anzahl Patienten	1'880	6'791	2'730	2'754
Infektionen (n)	109	90	18	17
Infektionsrate [%]				
Bereich	4.0 - 11.0	0.0 - 3.1	0.6 - 1.1	0.0 - 1.0
Durchschnitt	5.8	1.3	0.7	0.6
Median	6.5	1.4	1.0	0.75

ventiven Effekt. Der zusätzliche Nutzen dürfte jedoch bei Operationen, die unter Anwendung der oben erwähnten Präventivmaßnahmen durchgeführt werden, gering sein.

Die orthopädische Chirurgie weist eine im Vergleich zu anderen chirurgischen Disziplinen sehr niedrige Rate von Wundinfektionen auf. Dieses hervorragende Ergebnis ist nur möglich dank der kontinuierlichen Verbesserungen der die Infektionsrate beeinflussenden Parameter. Diese Verbesserungen waren ihrerseits die Folge zahlreicher Studien, die für diese Operationen relevanten Risikofaktoren erarbeiteten. Eine weitere Senkung der Infektionsrate dürfte nur durch relativ kostenintensive Maßnahmen möglich und deshalb schwer vertretbar sein. Hingegen wäre es einfach, die in der orthopädischen Chirurgie gemachten Erkenntnisse zur Senkung der Infektionsrate in anderen chirurgischen Bereichen nutzbar zu machen. Sowohl in

der Herz- und Gefäßchirurgie als auch in anderen operativen Fächern wie zum Beispiel der Neurochirurgie werden Prothesen implantiert. Die Protheseninfektion hat hier ebenfalls sehr ungünstige Konsequenzen. Die Anwendung der in der orthopädischen Chirurgie verwendeten Präventivmaßnahmen auch in diesen Gebieten erscheint deshalb sinnvoll. □

## Referenzen

1. LIDWELL OM, LOWBURY EJJ, WHYTE W, BLOWERS R, STANLEY SJ, LOWE D. *Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study.* Br Med J 1982; 285: 10-14

*Multizentrische Studie (8136 Operationen), die eine signifikante Senkung der Infektionsrate durch Lüftungstechnische Maßnahmen dokumentiert.*

2. PERSSON U, MONTGOMERY F, CARLSSON A, LINDGREN B, AHNFELT L. *How far does prophylaxis against infection in total joint replacement offset its cost?* Br Med J 1988; 296: 99-102

*Modellartige Berechnungen von Kosten und Nutzen verschiedener prophylaktischer Maßnahmen unter Berücksichtigung der Anzahl Operationen pro Jahr.*

3. AHL T, DALÉN N, JÖRBECK H, HOBORN J. *Air contamination during hip and knee arthroplasties. Horizontal laminar flow randomized vs. conventional ventilation.* Acta Orthop Scand 1995; 66: 17-20

*Studie weist nach, dass okklusive Kleidung des Operationsteams einen sehr wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Keimblastung der Luft liefert.*

4. LEW DP, PITTET D, WALVOGEL FA. *Infections that Complicate the Insertion of Prosthetic Devices.* In: Hospital Epidemiology and Infection Control. Mayhall C.G. (ed) Williams & Wilkins 1996, chap 51, pp 731-748.

# Hämodialyse und nosokomiale Infektionen

Hj. Furrer, Bern; D.Kiss, Liestal; P. Francioli, Lausanne

Die Hämodialyse ist eine weit verbreitete Behandlung bei fortgeschrittener Niereninsuffizienz. In den letzten Jahrzehnten stieg die Anzahl dialysierter Patienten stark an, da mehr Patienten mit chronischen Nierenleiden das Stadium einer terminalen Niereninsuffizienz erreichen und das Überleben an der Dialyse deutlich verlängert wurde. Man schätzt, dass in der Schweiz zirka 400 Personen/Million Einwohner an einer fortgeschrittenen Niereninsuffizienz leiden und ein Nierenersatzverfahren chronisch benötigen. Davon werden rund 50% hämodialysiert, rund 9% peritoneal dialysiert und die übrigen sind mit Transplantation behandelt. Sowohl Hämodialyse als auch die Peritonealdialyse implizieren eine chronisch rezidivierende Verletzung der Hautbarriere und gehen deshalb mit einem erhöhten Risiko invasiver nosokomialer Infektionen einher. Das Auftreten von Infektionen wird durch die mit der chronischen Niereninsuffizienz einhergehende Abwehrschwäche noch begünstigt. Bei der Behandlung mit Hämodialyse handelt es sich um ein extrakorporales Behandlungsverfahren, das große Anforderungen an die Hygienequalität stellt.

## Bakterielle Kontamination der Dialyseflüssigkeit

Zur Dialyse wird Wasser mit einer konzentrierten Elektrolytlösung, dem Dialysekonzentrat, zum Dialysat gemischt, in welches die wasserlöslichen kleinstmolekularen Substanzen aus dem Plasma durch die Dia-

lysemembran hindurch diffundieren. Das für die Aufbereitung des Dialysates verwendete Leitungswasser ist nicht steril. Für die Hämodialyse sind Kontaminationen mit gram-negativen Wasserbakterien und seltener mit nichttuberkulösen Mykobakterien klinisch wichtig. Teile von gramnegativen Bakterien können als Endotoxine wirken, auch wenn kulturell kein Keimwachstum mehr nachgewiesen werden kann. Diese Endotoxine können klinisch relevant werden, da bei der Verwendung von Highfluxdialysatoren das Phänomen der sogenannten Backfiltration beobachtet wurde. Dabei treten mittelmolekulare Stoffe, z.B. Endotoxine aus dem Dialysat ins Blut der Patienten über. Endotoxine in größeren Mengen führen zu febrilen Zuständen. Es besteht auch die Hypothese, dass kleinere Mengen von Endotoxinen, welche nicht zu akuten Reaktionen führen, doch über eine chroni-

sche Komplementaktivierung zur bekannten Komplikation der Amyloidose bei Langzeitdialyse beitragen könnten.

Die Wasseraufbereitung nach der Entionisierung geschieht mittels Kohlefilter, Partikelfilter, Osmose und evtl. Ultrafiltration. Danach muß geprüft werden, dass die Limiten bezüglich bakterieller Kontamination und Endotoxinkonzentration nicht überschritten werden (Tab.2). Jeder Filter kann aber seinerseits bakteriell kontaminiert werden, sodass Filtersysteme regelmäßig desinfiziert und/oder ausgewechselt werden müssen. Bei der Anwendung neuerer Methoden wie Entkeimung mittels Ozon, muß die mikrobiologische Qualitätskontrolle sehr strikt durchgeführt werden, bevor sie als etabliert gelten können.

Tabelle 1: Häufigste Infektionsquellen bei Hämodialyse

Infektionsquelle	Prinzipien der Prophylaxe
Bakterielle Kontamination der Dialyseflüssigkeit und des Verteilungssystems	Überwachung der Dekontamination, Desinfektion, Sterilisation
Infektionen des vaskulären Zugangs	Hygienerichtlinien beachten. Zentrale Venenkatheter so kurz als möglich belassen. Eradikation von S.aureus bei Nasenträgerturn
Infektion durch Wiederverwendung von Hämodialysefiltern	Adäquate Desinfektion
Blut:	
- Hepatitis B	Einhaltung der Richtlinien zur Vermeidung blutübertragener Krankheiten.
- C	Hepatitis B: Impfung, spezielle Richtlinien.
- HIV	

Tabelle 2: Hygienestandards für Dialyseflüssigkeiten

	Bakteriendichte [cfu/ml]*	Endotoxin-konzentration
Wasser zur Dialysatzubereitung	< 200/100	
Dialysat	< 2'000	
Wasser zur Wiederaufbereitung von Dialysatoren	< 200/100	< 1 ng/ml
Wasser zur Zubereitung der Desinfektion der Dialyseapparate	< 200/100	< 1 ng/ml oder 0.2 IE/ml

\* cfu = colonizing forming units

## Kontamination des Verteilungssystems und der Dialysegeräte

Das System zur Zuführung der Hämodialyseflüssigkeit besteht vor allem aus Kunststoffleitungen, daneben aber auch aus Pumpen und Steuerungselementen. Dieses System muß regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Je nach Dialysegerät müssen dafür unterschiedliche Verfahren angewandt werden. Bei Dialysegeräten, indem der Dialysatkreislauf zwischen den Dialysen chemisch behandelt und/oder während 15-30 Minuten auf über 80°C erwärmt wird. Die alleinige Hitzedesinfektion hat sich weltweit wenig durchgesetzt, da sie der chemischen unterlegen ist, weil damit organische Rückstände (Biofilm) nicht eliminiert werden. Deshalb muß regelmäßig, z.B. zweimal wöchentlich, zusätzlich eine Behandlung mit einer organischen Säure (z.B. Zitronensäure 1,5%) durchgeführt werden. Biofilme können Bakterien gegen die Wirkung von Desinfektionsmitteln schützen und so zu einer persistierenden Kontamination des Dialysats führen. Geräte ohne Möglichkeit der thermischen Desinfektion benötigen Behandlungen mit "harten" Desinfektionsmitteln wie Hypochlorit oder Peracetat, welche heikler bezüglich Arbeitsplatzsicherheit und Abwasserentsorgung sind. Der systematische Einsatz dieser Mittel ist nach jeder Dialyse von Patienten mit floriden Infektionen (z.B. viralen Hepatitiden) indiziert.

## Infektionen durch Wiederverwendung von Dialysatoren

Die modernen Dialysatoren können mehrfach benutzt werden. Damit werden sie zu potentiellen Quellen von nosokomialen Infektionen. Dialysatoren werden in verschiedenen Ländern unterschiedlich häufig wiederverwendet. 1990 betrug die Wiederverwendungsrate in der Schweiz 15%, in Grossbritannien 20%, in den USA 70% und in Polen 90%.

Die Wiederaufbereitung der Dialysatoren besteht aus der Spülung mit sterilem Wasser, der Reinigung, der Desinfektion,

der Aufbewahrung und des Freispülens von Desinfektionsmitteln.

Die Wiederverwendung von Dialysatoren war in einigen Zentren mit vermehrtem Auftreten von fieberhaften Episoden assoziiert. Diese können auf Kontaminationen mit Bakterien oder Endotoxinen aber auch auf ungenügendes Freispülen der verwendeten Desinfektionsmittel, welche zu einer Komplementaktivierung führen können, zurückgeführt werden. Deshalb muß die Qualität des bei der Wiederaufbereitung verwendeten Wassers (s. unten) und die genügende Spülung regelmäßig kontrolliert werden.

Es besteht die Gefahr, dass aggressive Desinfektionsmittel wie Formaldehyd die Integrität der Dialysatoren beeinträchtigt. Die Dialysatorleistung der wiederverwendeten Dialysatoren wird deshalb regelmäßig überprüft. Die mögliche Zahl der Wiederverwendungen ist abhängig von der Deposition von Blutrückständen auf den Dialysatormembranen. Diese Rückstände sind sichtbar und hängen vor allem vom Gerinnungsstatus der Patienten ab.

Aufgrund mehrerer Untersuchungen scheint die Verwendung von korrekt wiederaufbereiteten Dialysatoren eher einen günstigen Einfluß auf die Morbidität der Dialysepatienten zu haben.

Wiederaufbereitete Dialysatoren dürfen nur für denselben Patienten benutzt werden. Ein Kontrollsystem gegen Verwechslungen ist unabdingbar. Da auch bei gut etabliertem Kontrollsystem Verwechslungen möglich sind, ist die Wiederverwendung von Dialysatoren für Patienten mit blutübertragbaren Infektionen (s. unten) kontraindiziert.

Dialysatoren sind in Europa durch die Hersteller zum Einmalgebrauch deklariert. Die Verantwortung bei allfälligen Komplikationen bei Wiederverwendung liegt deshalb beim Leiter der entsprechenden Abteilung. Damit es nicht zu rechtlichen Problemen kommt, wären bindende Richtlinien zur Wiederaufbereitung von Dialysatoren, wie sie in den USA existieren, auch für Europa wünschenswert.

## Überwachung auf potentielle Kontamination

Mindestens einmal monatlich sollte eine mikrobiologische Überwachung des verwendeten Wassers und der Dialyseflüssigkeit erfolgen. Die 1992 von der Association for the Advancement of Medical Instrumentation bzw. Pharmakopöe Helvetica VII vorgeschlagenen Hygienestandards sind in der Tabelle 2 dargestellt.

## Vorgehen bei Patienten mit febriler Reaktion während einer Hämodialyse

Das Dialysepersonal muß auf febrile Reaktionen der Dialysepatienten achten. Fieber 1-5 Stunden nach Beginn der Hämodialyse sind auf Kontamination der Dialyseflüssigkeit verdächtig. Febrile Episoden können durch bakterielle Endotoxine im Dialysesystem oder durch eine Bakteriämie verursacht sein. Üblicherweise verschwindet das Fieber durch Endotoxine innerhalb 6 Stunden. Das Vorliegen von positiven Blutkulturen beweist die Bakteriämie erst nach 1-2 Tagen.

Wird ein Dialysepatient kurz nach Beginn der Hämodialyse febril, müssen klinisch andere Ursachen wie Pneumonie, Shuntinfektionen, etc ausgeschlossen werden. Blutkulturen werden abgenommen. Die Hämodialyse muß abgebrochen werden. Ob eine empirische antibiotische Behandlung begonnen werden muß oder ob während 6 Stunden abgewartet werden kann, um zwischen endotoxinvermittelter Reaktion und Bakteriämie zu unterscheiden, entscheidet der klinische Zustand des Patienten. Dialyseflüssigkeit sollte kultiviert und falls möglich ebenfalls auf Endotoxine untersucht werden.

## Infektionen des vaskulären Zugangs

Die Hämodialyse benötigt einen vaskulären Zugang mit der Möglichkeit eines grossen Blutflusses. In der akuten Situation wird in der Regel ein spezieller Venenkatheter in eine zentrale Vene eingeführt. Dieser Zugang wird meist mehrere Tage bis Wochen belassen und stellt wie alle zentralen Katheter eine Infektionsgefahr dar. Die üblichen Richtlinien zur Betreuung von Patienten mit zentralen Venenkathetern müssen strikt angewandt werden, insbesondere sind unnötige Manipulationen am Katheter zu unterlassen. (Vgl. Swiss-NOSO 1994;1/2:12-14).

Für die chronische Hämodialyse wird in der Regel eine arteriovenöse Fistel am Vorderarm operativ angebracht. Bei vielen Patienten ist der arteriovenöse Shunts nur mittels Gefäßprothesen (z.B. Polytetrafluoroethylen) möglich.

Infektionen dieser vaskulären Zugänge sind meistens durch S.aureus oder koagulase-negative Staphylokokken bedingt und

können zu schweren hämatogenen Infektionen führen. Die Infektionen sind bei Fremdmaterialshunts häufiger und schwieriger zu behandeln. Meist wird ein kombiniertes antibiotisches und chirurgisches Vorgehen benötigt, wogegen Infektionen der nativen Gefäße häufig konservativ behandelt werden können.

Infektionen des vaskulären Zugangs können über die Hände des Spitalpersonals übertragen werden. Die strikte Einhaltung der Hygienerichtlinien (Händedesinfektion, Handschuhe, Desinfektion der Punk-

tionsstellen) können diese Infektionen auf ein Minimum reduzieren.

Einzelne Infektionen wurden auf ein Nasenträgerum mit S.aureus des Dialysepersonals und vor allem der Patienten zurückgeführt. Patienten in Langzeithämodialyseprogrammen sind häufiger S.aureus-Träger als die Durchschnittspopulation, und in einer 5jährigen prospektiven Studie konnte gezeigt werden, dass solche Patienten häufiger Infektionen des vaskulären Zugangs aufweisen. Durch eine Eradikationsbehandlung konnte die Häufigkeit des Auftretens von S.aureus-Infekten reduziert

werden. Ein Screening auf S.aureus-Trägerum und entsprechende Eradikationsversuche sind sicher bei Auftreten von methicillinresistenten S.aureus (MRSA) auf der Abteilung dringend indiziert (vgl. Swiss-NOSO 1995; 2/4:25-29). Aufgrund dieser Daten ist ein generelles 6 monatliches Screening auf S.aureus-Trägerum von Langzeitdialysepatienten durch Nasenabstriche empfehlenswert. Zur Eradikationsbehandlung kann Mupirocin (Bactroban<sup>®</sup>) nasal eingesetzt werden.

(Fortsetzung im nächsten Swiss-NOSO)

## Leserbriefe

**Sind Kontrollabstriche von Oberflächen in der Arztpraxis zur Überprüfung der Zuverlässigkeit der Reinigung sinnvoll? In welchem Intervall sollten solche Abstriche durchgeführt werden?**

Dr. B., Zürich



Routinemässige Kontrollabstriche von Oberflächen zur Qualitätskontrolle der Reinigungs- bzw. Desinfektionsmassnahmen werden nicht empfohlen. Es ist hingegen sinnvoll, in der Arztpraxis wie auch im Spital diejenigen Bereiche zu definieren, die desinfiziert werden müssen, um sie von den übrigen Bereichen, die nur gereinigt werden, zu unterscheiden. Stichprobenartige Ueberwachungsprogramme sollten zugunsten eines schriftlichen Reinigungs- und Desinfektionsplanes verlassen werden. Dieser Plan sollte präzise regeln, wer für diesen Ablauf verantwortlich ist und in welcher Frequenz (z. B. täglich) diese Arbeiten vorgenommen werden. Unter Umständen (grössere Betriebe wie z. B. Gruppenpraxen) ist es sinnvoll, die erledigten Arbeiten in einem Logbuch zu datieren mit Visum der ausführenden Person.

Christian Ruef, Zürich

## Interessante Artikel

**Uebertragungsrisiko einer Virusinfektion durch Transfusion**  
Schreiber J.B., Busch P., Kleinman S.H. et al. *New Engl J Med*, 1996; 334: 1'685-1'690

Das Uebertragungsrisiko einer viralen Infektion während einer Bluttransfusion gibt immer noch Anlass zur Sorge. In diesem Artikel haben die Autoren die Daten von 586'507 Personen gesammelt, die zwischen 1991 und 1992 in den Vereinigten Staaten wiederholt ihr Blut spendeten (2'318'556 Blutspenden). In der Folge berechneten sie die Inzidenz einer Serokon-

version bei allen Blutspendern, bei denen alle Screening-Teste durchgeführt werden konnten. Danach wurde die Serokonversionsrate in Funktion des serologischen Fensters für jedes Virus angeklungen. Schlussendlich haben sie die Reduktion geschätzt, die durch den Gebrauch sensiblerer Detektionssysteme wie die Suche viraler Antigene oder Nukleinsäuren erzielt werden könnte. Für die Blutspender deren Screening-Teste negativ waren, war das geschätzte Risiko sich im serologischen Fenster zu befinden folgendes: Für HIV 1/493'000, für HTLV 1/641'000, für HCV 1/103'000, für HBV

1/63'000. Das gemeinsame Risiko für HBV und HCV betrug 1/34'000. Nach Schätzung der Autoren würde die Einführung neuer Screening-Teste, welche das serologische Fenster für die vier Viren verkürzen würden, das Risiko um 27 bis 72 % vermindern.

Schlussfolgerend weisen die Autoren darauf hin, dass das Uebertragungsrisiko von HIV, HTLV, HCV und HBV mit den schon vorhandenen Testen sehr gering ist, aber durch die Einführung neuer Screening-Teste noch reduziert werden könnte. □

Swiss - NOSO

Redaktion

Edition

Korrespondenzadresse

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

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

Olivier Spinnler (Lausanne)

Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne