

- 28\_ Infektionen nach Injektion und Infusion**  
So vermeiden Sie Hygienefehler
- 33\_ Prävention und Therapie von Staphylokokken-Infektionen ...**  
... bevor sich MRSA & Co. in Ihrer Praxis niederlassen
- 38\_ Mukoviszidose-Patienten werden immer erwachsener**  
Der ewige Kampf gegen die Pseudomonaden



Foto: Superbild

## Die Zeit der klassischen Bakterienseuchen ist vorbei

# Heute fordern uns die „Hauskeime“

— Als Max von Pettenkofer Ende des 19. Jahrhunderts durch den Bau der Schwemmkanalisation und der zentralen Trinkwasserversorgung München endgültig von der Cholera befreite, lag er noch immer im Streit mit Robert Koch über die Ursachen der Infektionskrankheiten. Pettenkofer vertrat die „Bodentheorie“: Er war der Ansicht, dass Infektionserreger im Boden toxische Substanzen produzieren, die – wenn sie dort freigesetzt werden – Krankheiten beim Menschen hervorrufen. Unsere größte Bedrohung heute, nämlich Infektionserreger, die durch Ärzte und Pflegepersonal übertragen werden, oder Bakterien, die sich im Menschen von Mitgliedern einer physiologischen Flora zu bedrohlichen Erregern entwickeln, waren sowohl Pettenkofer als auch Koch zu jener Zeit fremd.

Mittlerweile haben wir mit dem Infektionsschutzgesetz (IfSG), dem Robert Koch-Institut (RKI) in Berlin, den über Deutschland verteilten Nationalen Referenzzentren (NRZ) und Konsiliarlaboratorien für die wichtigsten Infektionserreger sowie dem öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) der Länder eine kompetente zentrale Registrierungs-, Überwachungs- und Beratungseinrichtung für Infektionskrankheiten geschaffen. Darüber hinaus ist das Fach Medizinische Mikrobiologie und Hygiene in der Ausbildung der Medizinstudenten fest verankert.

Trotzdem müssen wir feststellen, dass Infektionskrankheiten zu häufig eine Chance bekommen, den medizinischen Fortschritt in die Schranken zu weisen. Fakultativ pathogene Bakterien in Krankenhäusern und Ambulanzen

**Prof. Dr. med.  
Dr. rer. nat.  
Jürgen Heesemann**

Max von Pettenkofer-  
Institut, Lehrstuhl  
Bakteriologie, LMU  
München



nutzen das Vergessen und die Missachtung von bewährten Hygienemaßnahmen bei Ärzten und Pflegepersonal, um Patienten zu attackieren. Mit den folgenden Beiträgen möchten wir gegen dieses Vergessen und Missachten angehen.

### Gefahr bei Injektion und Infusion

Der erste Beitrag beschreibt an drei Beispielen, wie grobe Hygienefehler beim Aufziehen von Injektionslösungen fatale Folgen für die Patienten

haben können. Die anschließende Arbeit befasst sich mit dem zurzeit im Krankenhaus problematischsten nosokomialen bakteriellen Infektionserreger: *Staphylococcus aureus*. Dieser fakultativ pathogene „Mitbewohner“ des Menschen hat sich als äußerst anpassungsfähig an den medizinischen Fortschritt erwiesen. Mit der Sequenzierung des Staphylokokken-Genoms wurde eine ganze Reihe von Pathogenitätsgenen entdeckt. Dieses Repertoire kann unter ungünstigen Bedingungen täglich durch neue Pathogenitätsgene oder Antibiotikaresistenzgene ergänzt werden, die durch horizontalen Gentransfer aus dem großen Genpool der menschlichen Normalflora oder der Umwelt geliefert werden. Die neu entwickelten Antibiotika gegen Staphylokokkeninfektionen stimmen uns optimistisch. Doch dieser Optimismus wird von kurzer Dauer sein, wenn die Therapien nicht überlegt eingesetzt werden.

#### Günstige Bedingungen für die Keimbesiedelung bei Mukoviszidose

Eine besondere Herausforderung für Mediziner und Mikrobiologen sind Patienten mit genetisch bedingten Empfänglichkeiten für bestimmte Erregertypen. Ein wichtiges Beispiel hierfür ist die Mukoviszidose/Zystische Fibrose (CF), bei der die veränderte Schleimzusammensetzung den Respirationstrakt zum Sammelplatz zahlreicher bekannter, fakultativ pathogener Bakterien sowie neuer Erreger macht. Die abschließende Arbeit gibt einen Überblick über die neuesten Erkenntnisse, Therapiekonzepte und Probleme bei der mikrobiologischen Labordiagnostik von pulmonalen Infektionen bei CF-Patienten.

Nach der Ära der klassischen Seuchen wie Cholera, Typhus oder Ruhr beherrschen heute die fakultativ pathogenen Bakterien den infektiologischen Alltag. Das Einhalten von einfachen Hygienevorkehrungen kann das Infektionsrisiko für die Patienten reduzieren. Gleichzeitig ermöglichen uns fundierte Kenntnisse über die Infektionsstrategien der Erreger die Entwicklung völlig neuer Therapie- und Präventionskonzepte.

## Infektionen nach Injektion und Infusion

# So vermeiden Sie Hygienefehler

VON L. BADER, G. MAYDL, K. GIESEKE, J. HEESMANN

**Nicht nur auf Intensivstationen kommt es zur Übertragung von Keimen, die für Patienten lebensbedrohlich werden können. Schon ein Besuch beim Hausarzt kann dramatische Folgen haben, wenn es auch nur einer der Praxismitarbeiter mit der Hygiene nicht so genau nimmt. Die folgenden Fallberichte schildern eindrucksvoll, welche Konsequenzen Hygienefehler im Praxisalltag haben können und wie Sie diese mit einfachen Maßnahmen verhindern.**

— Nosokomiale, also in medizinischen Einrichtungen erworbene Infektionen sind auch in Deutschland ein Problem in der Patientenversorgung. Lebensbedrohende Verläufe betreffen meist Patienten, die im Krankenhaus, insbesondere auf Intensivstationen behandelt werden. Sie sind häufig assoziiert mit maschineller Beatmung oder einer

**Dr. med. Lutz Bader**  
Arzt für Mikrobiologie und Infektions-epidemiologie,  
Abteilung Hygiene  
Max von Pettenkofer-  
Institut der LMU  
München



längerfristigen Infusionstherapie über zentralvenöse Gefäßkatheter [3]. Infektionen mit schweren Krankheitsbildern und Todesfolge können jedoch auch bei Patienten auftreten, die in Praxen ambulant behandelt werden. Dabei besteht das Risiko einer Keimübertragung selbst bei kleinen alltäglichen Eingriffen wie Injektionen oder Kurzinfusionen – vor allem dann, wenn Hände und Haut nur mangelhaft desinfiziert werden oder in der Praxis Ausstattungs- und Organisationsdefizite bestehen.

Die drei folgenden Fallberichte aus der Einbindung des Max von Pettenkofer-Instituts in staatsanwaltschaftliche und kriminalpolizeiliche Ermittlungen aus den letzten Jahren belegen dieses Risiko.

#### Fallbericht 1

Sechs Patienten wurden durch intraartikulär, intramuskulär und/oder paravertebral applizierte Injektionen mit *Streptococcus pyogenes* (Gruppe A-Streptokokken: GAS) infiziert. Alle Patienten entwickelten innerhalb von 24 Stunden Gelenkinfektionen bzw. lokale Abszedierungen, im weiteren Verlauf zum Teil eine nekrotisierende

◀ **Abb. 1 Nekrotisierende Fasziiitis durch *Streptococcus pyogenes* bei dem Patienten aus Fallbericht 2, Status präoperativ am Tag 6 nach i. m. Injektion in die Glutealmuskulatur rechts.**



Foto: Dr. Endermann

Fasziitis bzw. eine systemische Infektion mit Multiorganversagen. Ein Patient verstarb am Tag 2 nach Injektion an einer fulminanten Sepsis, ein weiterer am Tag 4 unter dem Bild eines „streptococcal toxic shock-like syndrome“ bei GAS-Fasziitis/Myositis trotz operativer und antibiotischer Behandlung der Gelenkinfektion, nachfolgender Amputation der betroffenen Extremität sowie intensivmedizinischer Therapie.

Quelle der Infektionen war eine mit GAS (identischer Stamm wie bei den Patienten) besiedelte Arzthelferin. Sie hatte am Morgen eine große Zahl von Spritzen mit einer Mischinjektionslösung (Kortikosteroid plus Lokalanästhetikum) für den „erwarteten Bedarf“ im Block aufgezo-gen und dabei teilweise bakteriell kontaminiert. Sechs Wochen zuvor war sie an einer akuten Tonsillopharyngitis mit Nachweis von GAS erkrankt gewesen. Nach klinisch erfolgreicher Penicillintherapie hatte sie die Arbeit wieder aufgenommen. Nachdem

dem Praxisinhaber Infektionen bei seinen Patienten bekannt wurden, veran-lasste er einen Rachenabstrich bei der symptomfreien Arzthelferin und wegen des erneuten GAS-Nachweises einen zweiten Penicillinzyklus. Aus Nasenvorhofabstrichen der Arzthelferin wurde zudem ein penicillinresistenter Staphylococcus (S.) aureus isoliert.

Ein DNA-identischer S. aureus wurde auch aus einer asservierten Spritze nachgewiesen, die die Arzthelferin aufgezogen hatte. Diese mikrobiologischen Befunde wiesen darauf hin, dass die Arzthelferin die Injektionslösungen beim Aufziehen mit Erregern ihrer bakteriellen Nasen-Rachen-Flora (S. aureus und GAS) kontaminiert hatte. Die Arzthelferin gab an, dass sie vor dem Aufziehen der Injektionslösungen die Hände nicht desinfiziert hatte. Hierzu habe es in der Praxis keine mündliche oder schriftliche Anweisung oder Kontrolle gegeben. Sie habe Spritzen und Kanülen aus der Steril-

verpackung so entnommen, dass sie diese durch den Papierteil durchgedrückt habe – zum Teil mit dem offenen Konus voran. In der Praxis waren zwar alkoholische Händedesinfektionsmittel in Flaschen vorhanden, allerdings keine Wandspender. Hygienepläne fehlten, eine Personal-schulung zur Hygiene war nie erfolgt.

**Der Praxisinhaber ist verantwortlich**

Diese Mängel wurden im Sinne eines Organisationsverschuldens dem Praxisinhaber juristisch zum Vorwurf gemacht. Bei der Gutachtenerstellung wurde der angenommene Modus der Kontamination der Injektionslösungen über bakteriell verunreinigte Hände experimentell ebenso bestätigt wie deren prinzipielle Vermeidbarkeit durch eine sachgerechte hygienische Händedesinfektion. Die Vorbereitung einer großen Anzahl von Spritzen im Block führte im Zusammentreffen mit der GAS-Besiedelung der Arzthelferin

Tabelle 1		
So verhindern Sie Infektionen in Ihrer Praxis		
Aseptische Vorbereitung von Injektionen und Infusionen	Durchführung der Hände- und Hautdesinfektion auch vor kleinen invasiven Eingriffen	Apparative und räumliche Voraussetzungen, Organisation und Hygienemanagement der Praxis
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hygienische Händedesinfektion vor dem Aufziehen von Spritzen</li> <li>- Entnahme von Spritzen und Kanülen aus Sterilverpackung über die Aufreißfalze zwischen Papier und Folie</li> <li>- Hygienische Händedesinfektion vor der Vorbereitung von Infusionsflaschen</li> <li>- Desinfektion des Gummistopfens von Infusionsflaschen vor dem Einstechen des Infusionssystems (v. a. nach vorherigem Einspritzen von Zusätzen)</li> <li>- Vorbereitung „unmittelbar“ vor Anwendung, andernfalls kontaminationsgeschützte und gekühlte Lagerung vorbereiteter Lösungen (max. bis Ende des Arbeitstags)</li> <li>- Besondere Sorgfalt bei der Vorbereitung von Mischlösungen zur Injektion oder Infusion</li> </ul>	<p><b>Hygienische Händedesinfektion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hat Vorrang vor Händewaschen</li> <li>- Präparat auf trockene Hände</li> <li>- Hände vollständig benetzen</li> <li>- Ausreichende Menge mindestens 30 Sekunden lang einreiben</li> </ul> <p><b>Hautdesinfektion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprühen – Wischen – Sprühen</li> <li>- Mindesteinwirkzeit einhalten: i. c./s. c./i. v.: 15 Sekunden i. m. (besonders intragluteal): 30 Sekunden</li> <li>- Nicht Sprechen, Husten, Niesen</li> <li>- Nicht Nachpalpieren vor dem Einstich einer Kanüle</li> <li>- Nur zertifizierte und gelistete Präparate für Hände- und Hautdesinfektion verwenden (nur aus Originalflaschen, kein Umfüllen)</li> <li>- Zellstofftupfer auf Rolle vor Kontamination und Staub schützen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Händedesinfektionsmittel in Wandspendern (mit Ellbogen- oder Fußbedienung) in ausreichender Anzahl bereitstellen</li> <li>- „Reine“ und „unreine“ Bereiche räumlich oder mindestens im Ablauf funktionell trennen</li> <li>- „Reine“ Arbeitsflächen vor aseptischen Arbeiten desinfizieren</li> <li>- Sterilartikel und Reinmaterialien geschützt vor Kontamination und Staub lagern</li> <li>- Hygienepläne für alle invasiven Maßnahmen erstellen</li> <li>- Personal bei Arbeitsantritt in Hygiene einweisen</li> <li>- Hygienebelehrung (mindestens jährlich) und Kontrolle des Personals durchführen</li> </ul>



und der fehlenden Händedesinfektion zu der Häufung der Infektionen.

### Fallbericht 2

Ein Patient wurde durch eine intramuskuläre Injektion eines Lokalanästhetikums in die Glutealregion mit *Streptococcus pyogenes* infiziert. In den folgenden Tagen entwickelte der Patient Fieber und zunehmende lokale Schmerzen, dann entzündliche Hautveränderungen im Bereich der Injektionsstelle. Nach ambulanter, symptomatischer Behandlung wurde er am Tag 5 nach der Injektion stationär aufgenommen. Am Tag 6 wurde er als Notfall in eine Klinik der Maximalversorgung verlegt und dort bei nekrotisierender Fasziiitis der dorsalen Beckenregion sofort operiert. Trotz radikaler Haut-, Weichteil-, Faszien- und Muskelgewebesektion beidseits gluteal und lateral im Bereich der Oberschenkel, Antibiotikatherapie sowie maximaler intensivmedizinischer Behandlung verstarb der Patient am Tag 7 unter dem Bild eines „streptococcal toxic shock-like syndrome“ und einer Sepsis mit Multiorganversagen (Abb. 1 und 2).

Die i. m. Injektion war vom Praxisinhaber selbst vorbereitet und durchgeführt worden. Bei ihm konnten GAS und *S. aureus* aus Nasenvorhof und Rachen noch am Tag 24 isoliert werden (asymptomatischer Träger). Identische GAS- und *S.-aureus*-Stämme wurden auch aus asserviertem Abfall der Injektionsutensilien angezüchtet. Das GAS-Isolat des Patienten aus dem operativ entfernten Gewebe war mit den Isolaten des Praxisinhabers und des Spritzenabfalls DNA-identisch.

### Kontamination über die Hände

Wesentlicher Hygienefehler war auch hier die fehlende Händedesinfektion vor dem Aufziehen der Spritze und der Durchführung der Injektion. Der Praxisinhaber hatte sich die Hände lediglich mit Wasser und Seife gewaschen. Vermutlich palpizierte er die spätere

■ Dr. med. Lutz Bader, Gertraud Maydl, Katja Gieseke, Prof. Dr. Dr. Jürgen Heesemann, Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie der LMU München.

Foto: Vogelsang



◀ Abb. 2 Zustand nach Radikalresektion im Bereich der Glutealregion und der lateralen Oberschenkel beidseits bei dem Patienten aus Fallbericht 2. Tod am Tag 7, Status bei Obduktion.

Injektionsstelle, wobei die Hände infolge der Kolonisierung im Nasen-Rachen-Raum sehr wahrscheinlich mit GAS verunreinigt waren. Möglicherweise wurde auch die nachfolgende Hautdesinfektion der Glutealregion mangelhaft durchgeführt – oder es kam z. B. durch Nachpalpieren, Sprechen oder Husten vor der Injektion zur Kontamination der Haut des Patienten, dann zum Einbringen von GAS ins Gewebe beim Einstich und zu der somit nachweisbaren Verunreinigung der Spritzenutensilien.

### Fallbericht 3

Zwei Patienten wurden bei zeitgleich durchgeführten Kurzinfusionen mit dem gramnegativen Erreger *Serratia marcescens* infiziert. Beide entwickelten noch unter der laufenden Infusion Symptome einer Sepsis, ein Patient in der Folge ein Multiorganversagen mit mehrwöchiger Dialyse- und Beatmungspflichtigkeit. Beide Patienten überlebten.

Die Erkrankungen wurden durch die im Asservat nachgewiesene bakterielle Kontamination der Infusionslösungen verursacht. Die *Serratia-marcescens*-Isolate aus den Infusionsresten waren untereinander und mit einem Blutkulturisolat des schwerer erkrankten Patienten identisch. Noch 22 Monate später konnten wir aus dem Ablaufsiphon eines Waschbeckens *Serratia marcescens* isolieren, die DNA-identisch zu den anderen Stämmen aus diesem Vorgang war.

Die Infusionen waren im Abstand von ca. 50 cm neben diesem Waschbecken auf einer Arbeitsfläche vorbereitet worden. Mehrere Vitaminlösungen wurden dort in die Flaschen eingespritzt und die Infusionssysteme eingestochen. An gleicher Stelle wurde auch der gesamte Praxisbestand an Spritzen und Kanülen in den z. T. nach Abreißen der Deckel offenen Verpa-

ckungskartons sowie Ampullensägen, einzelne Medikamentenampullen und Zellstofftupfer ungeschützt gelagert. Aufgrund dieser ungeordneten Lagerung war die Desinfektion der Arbeitsfläche nicht möglich und vermutlich auch nicht erfolgt. Somit konnte es zur bakteriellen Kontamination der Infusionsflaschen und der zum Zuspritzen verwendeten Utensilien ausgehend von diesem Waschbecken kommen (durch Wasserspritzer oder Bildung und Sedimentation von keimhaltigem Luft-Wasser-Aerosol bei laufendem Wasserhahn aus dem Ablaufsiphon).

Weitere Kontaminationsmöglichkeiten bestanden, weil vor der Vorbereitung der Infusionslösungen die Hände an diesem Waschbecken gewaschen und dabei vermutlich auch mit *Serratia marcescens* verunreinigt wurden. Ein Händedesinfektionsmittelspender war nicht vorhanden. Auch wurden die Gummistopfen der Flaschen vor Einspritzen der Zusätze bzw. Einstechen der Infusionssysteme nicht desinfiziert. Die nachgewiesene hohe Keimzahl der Infusionsreste ( $10^8$ /ml) erklärte sich aus einer Standzeit der vorbereiteten Flaschen von mehr als 24 Stunden vor Anwendung. Die Infusionen waren für andere angemeldete, dann aber nicht in der Praxis erscheinene Patienten vorgesehen und wurden in der Zwischenzeit nicht gekühlt.

### Wie kam es zu den Infektionen?

Die Fallberichte zeigen das Risiko für lebensbedrohende Infektionen auch bei kleinen invasiven medizinischen Eingriffen, wenn notwendige Hygienemaßnahmen nicht umgesetzt werden. Dabei können die Erreger direkt oder indirekt vom medizinischen Personal oder aus der unbelebten Umgebung auf den Patienten übertragen werden.

Streptococcus (*S.*) pyogenes nimmt eine Sonderstellung ein. Einerseits sind bis zu 20% der gesunden Bevölkerung v. a. in den Wintermonaten mit diesem Erreger in Rachen und/oder Nasenvorhof besiedelt [8]. Andererseits können bestimmte Subtypen schwerste Krankheitsbilder mit hoher Letalität hervorrufen wie bei Patienten der Fallberichte 1 und 2. Über Injektionen eingebracht reichen kleinste Keimzahlen von *S. pyogenes* aus, um schnell fortschreitend nekrotisierende Weichteilinfektionen, Myonekrosen, toxic shock-like syndrome, oder Sepsis zu verursachen [6, 7]. Eine noch höhere Trägerrate weist *S. aureus* auf, bei Krankenhauspersonal 50–70% [10]. Somit stellt auch eine Doppelkolonisierung mit beiden Keimen (Fallberichte 1 und 2) keine Seltenheit dar.

*Serratia marcescens* wird häufig aus Wasser und Sanitärbereichen medizinischer Einrichtungen isoliert. Die nosokomiale *Serratia*-Sepsis wurde beschrieben nach Infusion kontaminierter Lösungen [2] wie in Fallbericht 3.

Die dargestellten Erregerübertragungen sind in erster Linie auf unterlassene hygienische Händedesinfektion des Personals, auf mangelhafte Hautdesinfektion des Patienten und nicht gewährleistete Asepsis bei kontaminationsgefähr-

deten Tätigkeiten zurückzuführen. Sie hätten mit großer Wahrscheinlichkeit verhindert werden können, wenn die in Tabelle 1 genannten Hygieneanforderungen eingehalten worden wären.

**Richtige Hygiene – auch in der Praxis**

Die Richtlinien des Robert Koch-Instituts (RKI) fordern eine hygienische Händedesinfektion explizit vor allen Tätigkeiten mit Kontaminationsgefahr wie der Bereitstellung von Infusionen, der Vorbereitung von Mischinfusionen und dem Aufziehen von Medikamenten in Spritzen [9]. Das Waschen der Hände ist wegen der um mindestens den Faktor 100 geringeren Keimreduktion keine Alternative. Eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung der Händedesinfektion ist die Bereitstellung von geeigneten Wandspendern direkt da, wo Patienten versorgt werden. Es sind nur Präparate einzusetzen, die in der derzeit gültigen Desinfektionsmittelliste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie geführt sind [1].

Für Desinfektions- und andere Hygienemaßnahmen muss ein Hygieneplan (Was, wann, wie, womit, wer?) erstellt werden [4, 9]. Für den niedergelassenen Bereich ist diese Forderung noch nicht ausreichend umgesetzt [5, 11]. Muster-

pläne werden von Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes und Körperschaften der ärztlichen Selbstverwaltung sowie von der Industrie angeboten. Anhand dieser Pläne können Ersteinweisung des Praxispersonals und regelmäßige Hygienebelehrung erfolgen. Fortbildungskonzepte zur Hygiene in der Praxis werden derzeit neu erstellt (z. B. Verband der Hygienebeauftragten in der Arztpraxis Deutschland e. V.: [www.vhad.de](http://www.vhad.de)).

Wichtige Informationen zur Hygiene in medizinischen Einrichtungen bieten das RKI mit seiner „Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention“ ([www.rki.de/GESUND/HYGIENE/HYGIENE.HTM](http://www.rki.de/GESUND/HYGIENE/HYGIENE.HTM)) sowie der „Arbeitskreis Krankenhaushygiene“ ([www.hygiene-klinik-praxis.de](http://www.hygiene-klinik-praxis.de)) der AWMF an. Wie die „Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention“ (RKI) sind alle Empfehlungen für den niedergelassenen Bereich wie für die Klinik gültig.

**Literatur bei den Verfassern**

**Für die Verfasser:**

Dr. med. Lutz Bader  
 Max von Pettenkofer-Institut der LMU  
 Pettenkoferstraße 9a, D-80336 München  
 Tel.: 089/5160-5217, Fax: 089/5160-5202  
 E-Mail: [bader\\_lutz@m3401.mpk.med.uni-muenchen.de](mailto:bader_lutz@m3401.mpk.med.uni-muenchen.de)

**Zusammenfassung | MMW-Fortschr. Med. 147 (2005), 48–52**

**Bakterielle Infektionen nach Injektion und Infusion: Hygienefehler als Ursache – und wie man sie vermeiden kann**

Auch bei kleinen medizinischen Eingriffen wie einer Injektion besteht das Risiko, eine lebensbedrohende Infektion zu verursachen – in der Praxis wie im Krankenhaus. Vor allem medizinisches Personal muss immer davon ausgehen, mit fakultativ pathogenen, aber potenziell hoch virulenten Erregern asymptomatisch besiedelt zu sein. Deshalb sind die hygienische Händedesinfektion und die korrekte Hautdesinfektion wichtige Hygienemaßnahmen zur Infektionsprävention vor allen invasiven Eingriffen. Bei der Vorbereitung von Injektionen und Infusionen ist strikt auf Asepsis zu achten. Sterilgüter müssen vor Kontamination geschützt werden. Für die Umsetzung der Hygienestandards hat jeder Arzt

Vorbildfunktion. Zudem müssen für alle medizinischen Berufsgruppen Hygiene-schulungen durchgeführt werden.

**Schlüsselwörter:** Streptococcus pyogenes – *Serratia marcescens* – Nekrotisierende Fasziiitis – Sepsis – Nosokomiale Infektionen – Hygienemaßnahmen

**Bacterial Infections Following Injections and Infusion Caused by Errors of Hygiene – How to Avoid Them**

Even minor medical interventions, such as injections, are associated with the risk of life-threatening infections – both in the doctor’s office and hospital settings. Medical personnel in particular must always assume that they may be contaminated by facultative pathogenic, but potentially highly virulent, germs, although they them-

selves remain asymptomatic. Against this background, hygienic hand disinfection and proper skin disinfection are important hygiene measures for the prevention of infections, in particular in the case of invasive interventions. Strict attention must be paid to asepsis when preparing for injections and infusions. Sterile items must be protected against contamination. With regard to compliance with and application of hygiene standards, every physician must be an exemplary role model. Furthermore, all medical professional groups must receive appropriate training in hygiene management.

**Keywords:** Streptococcus pyogenes – *Serratia marcescens* – Necrotizing fasciitis – Sepsis – Nosocomial infections – Hygiene measures