

Maßnahmen der Basis- hygiene zur Prävention von Surgical Site Infections (SSI)

Die Prävention von SSI ist eine gesetzliche und moralische Verpflichtung und als Gesamtanliegen eine Herausforderung für alle an der chirurgischen Versorgung Beteiligten. Die Maßnahmen der Basishygiene stellen die Voraussetzung zur Prävention von SSI dar und müssen mit den fachspezifischen Präventionsmaßnahmen zu einer Multibarrierenstrategie zusammengeführt werden. Im vorliegenden Beitrag werden die Maßnahmen der Basishygiene erläutert, um Handlungsanweisungen für die Praxis abzuleiten.

Einleitung

Der Schutz des Patienten vor SSI ist wesentliches Qualitätsmerkmal für das operative Behandlungsergebnis und entscheidend für die Patientenzufriedenheit. Durch die zunehmende Anzahl von Operationen gewinnt diese Verpflichtung an Bedeutung. Da z. B. in der kolorektalen Karzinomchirurgie bis zu 60% der SSI vermieden werden können (eigene Daten), müssen alle Möglichkeiten der Infektionsprävention ausgeschöpft werden.

Häufigkeit von SSI in Deutschland

Rangierten SSI 1995 an deutschen Akutkrankenhäusern mit ca. 16% noch an 3. Stelle nach nosokomialer Pneumonie und Harnwegsinfektionen, sind sie im Jahr 2011 mit 24,7% an die 1. Stelle gerückt. Ursache hierfür sind nicht mangelndes Hygienebewusstsein oder Absinken der Hygienestandards. Eher ist davon auszugehen, dass mit der Novellierung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) im Jahr 2011 die notwendige Aufstockung des Hygienefachpersonals eingeleitet wurde und die Infektionsprävention zunehmend den ihr zukommenden Stellenwert einnimmt [1]. Folgende Ursachen dürften für die relative Zunahme in Betracht kommen:

- ▶ Versorgung zunehmend älterer Patienten mit eingeschränkter Immunabwehr

- ▶ Eingriffe auf Grund moderner Operationstechniken, die früher nicht möglich waren
- ▶ Ausbreitung von Multi-resistenten Erregern (MRE) einschließlich der damit verbundenen fehlenden Effektivität der perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP), sofern das Vorkommen nicht bekannt ist
- ▶ Strukturierte Erfassung im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen

Im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) wird seit 2002 das eingriffsabhängige SSI-Risiko ermittelt. Im Zeit-

raum 2010–2014 hat sich die SSI-Rate im Vergleich zum Zeitraum 2009–2012 gering reduziert [2]. Trotz dieser günstigen Entwicklung müssen wirksame Präventionsmaßnahmen mit vergleichbarer Konsequenz und Qualitätssicherung wie z. B. bei der Arzneimittelherstellung umgesetzt werden. Eine hierzu vergleichbare Arbeitsweise erfordert subtile Kontrollmechanismen einschließlich der fortlaufenden Surveillance sowie die notwendige personelle ärztliche und pflegerische Kapazität.

Im Median entstehen durch eine SSI Mehrkosten von 1800–7560€ für verschiedene viszeralchirurgische Prozeduren, die Aufenthaltsdauer in der Klinik verlängert sich um ca. 10 Tage [3]. Hochgerechnet bedeutet das eine Mehrbelastung für die Versicherungssysteme von fast 300 Mio. € und 614000 zusätzliche Krankenhausbehandlungstage pro Jahr in Deutschland [4].

Risikofaktoren für die Entstehung von SSI

▶ **Tab. 1** gibt einen Überblick über perioperative Einflussmöglichkeiten zur Herabsetzung des Infektionsrisikos bei orthopädischen und viszeralchirurgischen Eingriffen [5–8].

Herausforderungen der Prävention von SSI

Die Herausforderung besteht in der Motivation und Anleitung jedes Teammitglieds, die Maßnahmen der Basishygiene

Tab. 1 Risikofaktoren für das Entstehen von SSI.

Zeitpunkt	Risikofaktor
Präoperativ	American Society of Anesthesiologists (ASA) Score > 2, verlängerter präoperativer Krankenhausaufenthalt, hohes Lebensalter, Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus, Hyperglykämie > 200 mg/dl, Dialyse, Lebererkrankung, Cholestase, COPD, Gefäßerkrankungen, Infektion anderer Lokalisation, Infektion / Kolonisation mit MRE, nasale Kolonisation mit <i>S. aureus</i> / Methicillin-resistentem <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), Mangelernährung / reduzierter Allgemeinzustand, Adipositas, BMI > 30 kg/m ² , Vitamin-C-Mangel, Rauchen, Alkoholabusus, maligne Grunderkrankung abhängig v. Tumorstadium, Vorbestrahlung, Anämie, Granulozytopenie < 1.500/µl, Blutplättchen > 400.000/µl, Blutgerinnungsstörung
Perioperativ	Unsachgemäße OP-Feldvorbereitung (Antiseptik, Haarentfernung, Abdeckung) und chirurgische Händedesinfektion, nicht korrekte PAP, verzögerter OP-Zeitpunkt, Hypothermie, Hypoxie, bakterienpermeable Schutzkleidung, Handschuhperforation, respiratorische Infektion des OP-Teams, Erfahrung des Operateurs, Fremdkörperimplantation
Eingriffsbezogen	Hoher National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)-Score, Dauer, Anzahl, Umfang und Art des Eingriffs (z. B. Notfall- vs. Elektiveingriff, Kontaminationsgrad, Rezidiveingriff), OP-Technik einschließlich Blutstillung, Implantat
Postoperativ	Schmerz, unsachgemäße postoperative Wundversorgung, Drainage, verzögerte enterale Ernährung, antibiotische Behandlung > 1 d postoperativ, postoperative invasive Maßnahmen, die mit Bakteriämie einhergehen, Unterkühlung

unbeeinflusst von Stress und Überlastung kontinuierlich und adäquat umzusetzen. Zugleich ist zu berücksichtigen, dass sich Krankheitserreger auch an unerwarteten Lokalisationen finden können, da es weder das sterile Krankenhaus, noch den nicht mikrobiell besiedelten Patienten gibt. Demzufolge besteht kein Nullrisiko für SSI, es muss aber eine Nulltoleranz gegenüber Hygienemängeln existieren.

Es gibt praktisch keine Tätigkeit in der Patientenversorgung, bei der nicht Maßnahmen der Basishygiene zu berücksichtigen sind. Hierfür werden ein solides Grundwissen und ein für den Betreuungsbereich relevantes Spezialwissen benötigt. Die Maßnahmen der Basishygiene und die fachspezifischen Präventionsmaßnahmen (siehe nächste Ausgabe) müssen zu einer Multibarrierenstrategie zusammengeführt und umgesetzt werden. Das gelingt am effektivsten in der Zusammenarbeit von Chirurgen, Pfl egeteam, Hygienefachpersonal einschließlich der Hygienebeauftragten Ärzte (HBÄ) und Pflegekräften. Die HBÄ sollen in ihrem Gebiet Facharzt und weisungsbefugt sein [1], weil sie auf Grund ihrer fachspezifischen Expertise eine wichtige Verantwortung für den Erfolg des Gesamtkonzepts der Prävention von SSI tragen.

Sicherheitskultur im Sinne des Infektionsschutzes bedeutet die schöpferische Umsetzung der Krankenhaushygiene durch fachkompetente und motivierte Mitarbeiter. Dabei kommt es darauf an, die Hygienestandards auf allen Verantwortungsebenen zu etablieren und ständig an sich verändernde Gegebenheiten anzupassen. Im Mittelpunkt steht die Verinnerlichung des Bemühens um Sicherheit bei jedem Mitarbeiter, um auf der Grundlage evidenzbasierter Regelungen nicht nur die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, sondern Probleme zu erkennen und zu verändern. Zugleich sind überzogene / unrealistische / nicht evidenzbasierte Anforderungen zu vermeiden, da sie die Compliance der Mitarbeiter verschlechtern und ggf. zu einer verschlechterten Hygienequalität führen können. Hygiene und Qualitätsmanagement sind unternehmenskritisch und müssen in allen Bereichen Chefsache sein. Dabei muss die Selbstverpflichtung zu einem optimalen Hygienemanagement von den Verantwortlichen konsequent vorgelebt werden. Der Erfolg wird maßgeblich vom Zusammenwirken der Mitarbeiter mit den Hygieneexperten bestimmt [9].

Basishygiene als Fundament der Multibarrierenstrategie



Zwar können durch die Maßnahmen der Basishygiene (◻ Tab. 2) [9–18] die meisten nosokomialen Übertragungen verhindert werden, dennoch darf ihr Beitrag zur Prävention von SSI nicht überbewertet werden (◻ Tab. 1).

Aufbereitung von Medizinprodukten

Aufgrund der Bedeutung der Aufbereitung von Medizinprodukten (MP) für die Patientensicherheit und wiederholt festgestellter Mängel [19,20] müssen vor der Anschaffung eines MP die Möglichkeit und der Aufwand der Aufbereitung überprüft werden. Der Betreiber muss für jedes MP die Häufigkeit und das Verfahren der Aufbereitung schriftlich festlegen, diese ist „mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist“ (Medizinprodukte-Betreiberverordnung). Grundlage für die ordnungsgemäße Aufbereitung ist die gemeinsame Empfehlung der KRINKO und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) [10].

Für den leitenden Chirurgen ergeben sich folgende Konsequenzen:

- ▶ Sein Hygienebeauftragter Arzt sollte sich durch Vorlage des Qualitätsmanagement-Handbuchs (QMH) des Aufbereiters vergewissern, dass die Aufbereitung den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Für die fachliche Überprüfung wird er die Expertise des Krankenhaushygienikers in Anspruch nehmen.
- ▶ Für die Aufbereitung innerhalb der niedergelassenen Praxis besteht gemäß § 135a SGB V die Verpflichtung zur Qualitätssicherung, es ist jedoch keine Zertifizierung erforderlich.
- ▶ Krankenhäuser, die für sich selbst und zusätzlich für andere Einrichtungen aufbereiten, müssen nicht zertifiziert und nicht beim Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) gemeldet sein. Rechtlich ist die Situation des externen Aufbereiters aufgrund der Definition des sog. Inverkehrbringens von MP allerdings nicht eindeutig, sodass einige Juristen eine Zertifizierung empfehlen und viele Krankenhäuser sich daran orientieren.
- ▶ Die Aufbereitung von Kritisch-C MP muss gemäß DIN EN ISO 13485/13488 durch eine akkreditierte Stelle zertifiziert sein.

Die ungeschützte Lagerung von Sterilgut im OP außerhalb der Sterilverpackung

Tab. 2 Stellenwert der Basishygiene zur Prävention von SSI entsprechend den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) und den Leitlinien des Arbeitskreises Krankenhaus- und Praxishygiene der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF).

Maßnahme	Vorgeschlagener Evidenzlevel*
Präoperativ	
Qualitätsgerechte Aufbereitung von Medizinprodukten (MP)	IA / IV
Hygienische Händedesinfektion	IA
Verbot künstlicher Fingernägel und Fingerringe	II / IV
Hautschutz	II
Desinfektion patientennaher Flächen	IB
Körperreinigung des Patienten	II
Berufs-, Bereichs- und Schutzkleidung	II / IV
Intraoperativ	
Aseptische Disziplin im OP	IB
Keine ungeschützte Lagerung von Sterilgut außerhalb der Sterilverpackung	IB
Postoperativ	
Desinfektion im OP	IB
Bettenhygiene	IB
Einbeziehung des Patienten in den Infektionsschutz	II
QM der Hygiene und Surveillance	IA / IV

* Bei der vorgeschlagenen Evidenz werden die von der KRINKO definierten Kategorien zugrunde gelegt; der vorgeschlagene Evidenzgrad kann sich im Einzelfall von dem in den KRINKO Empfehlungen aufgeführten Evidenzgrad auf Grund neuerer Studien unterscheiden bzw. es wurde bisher noch keine Evidenz zugeordnet.

bzw. die nachträgliche sterile Abdeckung auf dem Instrumententisch soll so kurz wie möglich erfolgen, sofern sich der Instrumententisch außerhalb des Lüftungsfeldes einer Laminar Air Flow Decke befindet bzw. der OP mit turbulenter Mischströmung belüftet wird, weil Erreger aus der Umgebung auf den Instrumententisch aufgewirbelt werden können [21].

Händehygiene

Mängel in der hygienischen Händedesinfektion können z.B. durch Kolonisation des Oro-Gastrointestinaltrakts des Patienten mittels akquirierter MRE eine SSI verursachen. Das Einbringen nosokomialer Erreger bei der Versorgung sekundär heilender Wunden ist ein anderes Beispiel.

Bei den im Rahmen der nationalen Händedesinfektionskampagne 2014 erhobenen Daten wurde deutlich, dass mit einer Compliance von durchschnittlich 72% vor Interventionen nach wie vor Defizite in der täglichen Umsetzung bestehen. Verbesserungen sind vor allem durch Schulung, ausreichende Anzahl von Desinfektionsmittelspendern, Überwachung des Verbrauchs an Händedesinfektionsmittel, In-Prozess Überwachung und Einbeziehung des Patienten in die Händehygiene zu erreichen.

Da bereits kleinste Epidermisläsionen zum Erregerreservoir werden können, ist eine glatte, gepflegte Haut Voraussetzung für eine effektive Händedesinfektion. Deshalb empfiehlt es sich, zu Arbeitsbeginn und ggf. in Arbeitspausen Hautschutzpräparate aufzutragen. Hierdurch wird bei chirurgischen Teams der Hautzustand signifikant verbessert, ohne dass die Wirksamkeit der Händedesinfektion beeinträchtigt wird [22]. Diese Präparate sollten vom Arbeitgeber im Sinne des Arbeitsschutzes allerorts zur Verfügung gestellt werden. Fingerringe, Schmuck an den Händen sowie künstliche und gegelte Fingernägel sind nicht nur aus Gründen des Arbeitsschutzes untersagt, sie behindern zusätzlich die Desinfektion.

Aseptische Disziplin im OP

Ruhe, Vermeidung unnötiger Personenbewegungen, korrektes Tragen des Mund-Nasen-Schutzes, allseitige Bedeckung des Haars, sorgfältige Abdeckung des Patienten und Double gloving sowie Hand-

schuhwechsel bei Perforation tragen zur Minimierung des SSI Risikos bei.

Bettenhygiene und Desinfektion patientennaher Flächen

Beides kann prä- und postoperativ bei Mängeln dazu führen, dass der Patient nosokomiale Pathogene akquiriert, die auf demselben Weg wie die kontaminierte Hand eine SSI verursachen können [17].

Präoperative Körperreinigung des Patienten

Sie wird aus allgemeinhygienischen Gründen vor der OP oder am Tag der OP als Ganzkörperwäsche oder Dusche empfohlen, hat aber keinen direkten Einfluss auf die SSI Rate. Die wiederholte Körperwaschung mit antiseptischen Seifen kann die Weiterverbreitung von MRE minimieren, bei einmaliger präoperativer Waschung ist unabhängig von der Waschlotion kein Einfluss auf die SSI Rate nachweisbar [23,24].

Berufs-, Bereichs- und Schutzkleidung

Vorschriften zur Berufskleidung bewegen die Gemüter fast ebenso wie Modefragen, sodass Festlegungen häufig zur Nichteinhaltung verleiten. Auf Grund der Persistenz von Pathogenen auf Textilien [25] und des Nachweises vor allem auf dem Arztkittel [26] kann Berufskleidung zur Verbreitung nosokomialer Pathogene beitragen. Auch private Oberbekleidung ist nicht in der direkten Patientenversorgung zu tragen. Zu empfehlen sind Hose und kurzärmeliger Kasack, um die Unterarme in die Händedesinfektion einbeziehen zu können. Bei Tätigkeiten am Patienten (z. B. bei Verbandwechseln) soll der Arztkittel abgelegt werden, ggf. ist ein langärmeliger Schutzkittel anzulegen.

Bereichskleidung dient der Verhinderung der Ein- bzw. Ausschleppung kritischer Pathogene in bzw. aus Risikobereichen und ist nur in dem festgelegten Bereich zu tragen.

Ohne Mund-Nasen-Schutz wurde bei 42% der Mitarbeiter die Abgabe von Bakterien in die Umgebung nachgewiesen, was die Bedeutung von Mund-Nasen-Schutz bzw. Gesichtsmaske bei aseptischem Arbeiten unterstreicht [27].

Die sterile Schutzkleidung umfasst den OP-Kittel und die OP-Handschuhe.

Desinfektion im OP

Zwischen zwei Patienten wird der OP gemäß Empfehlung der KRINKO desinfiziert; am Ende des OP-Tags erfolgt zusätzlich die gründliche Desinfektion aller Flächen [6, 28].

Qualitätsmanagement (QM) der Hygiene und Surveillance

Da ein relevanter Anteil von SSI durch Einhaltung von Hygieneregeln verhindert werden kann, muss sich jeder an seinem Platz um die Realisierung des QM der Krankenhaushygiene bemühen. Hierzu bedarf es der klaren Regelung des Hygienemanagements mit fortlaufender Evaluation der Struktur und Prozessqualität sowie der prospektiven Surveillance.

Mit der Novellierung des Infektionsschutzgesetzes im Jahr 2011 wurden die Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Krankenhaushygiene weiter verbessert und zugleich erhöhte Anforderungen an die Struktur- und Prozessqualität sowie an Planungs- und Dokumentationspflichten gestellt, die Infektionsprävention sektorenübergreifend in Angriff genommen und Meldepflichten erweitert. Alle Gesundheitseinrichtungen sind zur Einhaltung der Infektionshygiene verpflichtet. Bereits seit 2001 sind die Einrichtungen für das ambulante Operieren bei der Aufzeichnung und Bewertung bestimmter SSI stationären Einrichtungen gleichgestellt.

Einbeziehung des Patienten in die Infektionsprävention

Selbst wenn die Einrichtung alle Präventionsmaßnahmen korrekt umsetzt, können der Patient und seine Angehörigen durch falsches Hygieneverhalten diese Bemühungen konterkarieren. Deshalb ist es wichtig, den Selbstschutz des Patienten durch Vermittlung eines Grundwissens zum Infektionsschutz zu fördern. Die Einbeziehung des Patienten und seiner Angehörigen findet im Behandlungsprozess immer stärkere Beachtung. Gezielte Aufklärung (z. B. präoperativ mittels Merkblatt, digitaler Informationsmaterialien, Patientenvideo) zu hygienegerechtem Verhalten können das persönliche Gespräch nicht ersetzen, aber ergänzen. Die freiwillige anonymisierte Einbeziehung

des Patienten als Monitor beeinflusst die Compliance des Behandlungsteams positiv. Allein durch die Frage nach der Durchführung der Händedesinfektion in vom Patienten nachvollziehbaren Situationen stieg der Verbrauch an Händedesinfektionsmittel um 15–40%. Zugleich fühlt sich der Patient ernst genommen und durch das direkte Feedback wird eine zusätzliche Sicherheitsbarriere für die Infektionsprävention aufgebaut [29].

Fazit

Um Maßnahmen der Basishygiene zu realisieren, sollten Kenntnisse der Evidenz, konsequente Anwendung der Multibarrierenstrategie, Weiterbildung, Training und Selbstkontrolle gewährleistet werden.

Literatur

- 1 Ansorg J, Bartels C, Großkopf et al. Hygiene-fachpersonal in der ambulanten und stationären Versorgung – ein bundesweiter Überblick am Beispiel des Hygienebeauftragten Arztes. Rechtsdep 2015; 12: 168–173
- 2 Referenzzentrum N. KISS Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System. Modul OP-KISS Referenzdaten Berechnungszeitraum: Januar 2010 bis Dezember 2014
- 3 Jenks PJ, Laurent M, McQuarry S et al. Clinical and economic burden of surgical site infection (SSI) and predicted financial consequences of elimination of SSI from an English hospital. J Hosp Infect 2014; 86: 24–33
- 4 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – Aktualisierung der Definitionen. Bundesgesundheitsbl 2010; 53: 754–756
- 5 Kramer A, Maier S, Heidecke CD, Kampf G, Oldhafer K. Prävention von SSI in der Chirurgie. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A, Hrsg. Krankenhaus- und Praxishygiene. München: Elsevier; 2016: 354–364
- 6 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet. Bundesgesundheitsbl 2007; 50: 377
- 7 Uckay I, Hoffmeyer P, Lew D et al. Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery and bone trauma: state-of-the-art update. J Hosp Infect 2013; 84: 5–12
- 8 Yuan K, Chen HL. Obesity and surgical site infections risk in orthopedics: a meta-analysis. Int J Surg 2013; 11: 383–388
- 9 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Bundesgesundheitsbl 2004; 47: 51–61
- 10 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) und Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Bundesgesundheitsbl 2012; 55: 1244–1310
- 11 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Bundesgesundheitsbl 2000; 43: 230–233,
- 12 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Anforderungen der Krankenhaushygiene und des Arbeitsschutzes an die Hygienebekleidung und persönliche Schutzausrüstung. Epid Bull 1/2007
- 13 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance (Erfassung und Bewertung) von nosokomialen Infektionen (Umsetzung von § 23 IfSG). Vorwort des Robert Koch-Instituts zur Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance (Erfassung und Bewertung) von nosokomialen Infektionen. Bundesgesundheitsbl 2001; 44: 523–536
- 14 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Surveillance von postoperativen Wundinfektionen in Einrichtungen für das ambulante Operieren gemäß § 23 Abs. 1 IfSG. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Bundesgesundheitsbl 2003; 46: 791–795
- 15 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Händedesinfektion und Händehygiene. Leitlinien-Register 2015; Nr. 029/027
- 16 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen: Anforderungen. Leitlinien-Register 2016; Nr. 029–021
- 17 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Hygienische Aufbereitung von Patientbetten. Leitlinien-Register 2016; Nr. 029/023,
- 18 Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Hausreinigung und Flächendesinfektion: Hygienische Anforderungen. Leitlinien-Register; Nr. 029–030,
- 19 Azizi J, Anderson SG, Murphy S et al. Uphill grime: process improvement in surgical instrument cleaning. AORN journal 2012; 96: 152–162
- 20 Murdoch H, Taylor D, Dickinson J et al. Surface decontamination of surgical instruments: an ongoing dilemma. J Hosp Infect 2006; 63: 432–438
- 21 Diab-Elschahawi M, Berger J, Blacky A et al. Impact of different-sized laminar air flow versus no laminar air flow on bacterial counts in the operating room during orthopedic surgery. Am J Infect Control 2011; 39: e25–29
- 22 Harnoss JC, Brune L, Ansorg J et al. Practice of skin protection and skin care among German surgeons and influence on the efficacy of surgical hand disinfection and surgical glove perforation. BMC Infect Dis 2014; 14: 315
- 23 Climo MW, Yokoe DS, Warren DK et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. N Engl J Med 2013; 368: 533–542
- 24 Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 2015; 20: CD004985
- 25 Kramer A, Assadian O. Survival of Microorganisms on Inanimate Surfaces. In: Borkow G, Hrsg. Use of Biocidal Surfaces for Reduction of Healthcare Acquired Infections. Cham: Springer International Publishing; 2014:7–26
- 26 Treakle AM, Thom KA, Furuno JP et al. Bacterial contamination of health care workers' white coats. Am Journal Infect Control 2009; 37: 101–105
- 27 Wakeam E, Hernandez RA, Rivera Morales D et al. Bacterial ecology of hospital workers' facial hair: a cross-sectional study. J Hosp Infect 2014; 87: 63–67
- 28 Kramer A, Heidecke C-D. Hygienevorschriften für die Operationsabteilung. Trauma Berufskrankh 2014; 16: 263–273
- 29 Kramer A, Assadian O, Simon A et al. Einbeziehen des Patienten und seiner Angehörigen in die Infektionsprävention. 3. Aufl. Krankenhaus- und Praxishygiene. Elsevier: München; 2016: 752-761

*Prof. Dr. Axel Kramer
Dr. Julian-Camill Harnoss
Prof. Dr. Ursel Heudorf
Prof. Dr. Claus-Dieter Heidecke
Prof. Dr. Stefan Maier
Dr. Julius Pochhammer*

*Korrespondenzadresse
Prof. Dr. med. Axel Kramer
Universitätsmedizin Greifswald
Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Walter-Rathenau-Straße 49 A
17475 Greifswald
Tel.: 03 834/515540
Fax: 03 834/515541*