

Prävention Katheter-assoziiierter Bakteriämien: neue Guidelines ...aus Schweizer Sicht

Daniel Vogel, MD; Jonas Marschall, MD

Einführung

Katheter-assoziierte Bakteriämien sind relativ häufig und gehören zu den vier meistuntersuchten nosokomialen Infektionen. In der Literatur wird die Infektionsrate mit 1,8 bis 5,2 Fälle pro 1'000 Kathetertage angegeben^{1,2}. Katheter-assoziierte Bakteriämien sind mit höheren Kosten und einer längeren Hospitalisationsdauer verbunden³. In den USA werden zusätzlich entstehende Kosten durch Katheter-assoziierte Bakteriämien, da es sich um eine „vermeidbare“ nosokomiale Infektion handelt, seit 2008 nicht mehr von der Centers for Medicare and Medicaid Services vergütet, einem der grössten Versicherer⁴. Diese Entwicklung zeigt, dass Interventionen zur Senkung der Infektionsraten, neben dem Ziel der Qualitätsförderung im Gesundheitswesen, auch von grossem gesundheitsökonomischen und -politischen Interesse sind.

Verschiedene Guidelines zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien sind seit der Jahrtausendwende erschienen, darunter im 2011 eine umfangreiche Empfehlung von den Centers for Disease Control and Prevention (CDC)³. Daneben hat im Jahre 2008 die „Society for Healthcare Epidemiology of America“ (SHEA) erstmals ein „Compendium of Strategies to Prevent Healthcare-Associated Infections in Acute Care Hospitals“ publiziert⁵. Das Kompendium hatte zum Ziel, mit aktuellen, praktischen und konzisen Wegleitungen Akutspitäler in der Implementierung und Erhaltung von Präventionsstrategien nosokomialer Infektionen zu unterstützen.

Im Oktober 2014 ist nun ein erstes Update erschienen⁶. Das komplette Kompendium beinhaltet gegenwärtig Evidenz-basierte Wegleitungen für die Prävention von Katheter-assoziierten Harnwegsinfekten, Gefässkatheter-assoziierten Infektionen, Ventilator-assoziierten Pneumonien, postoperativen Wundinfekten, *Clostridium difficile*-Infektionen, MRSA-Infektionen und zum Thema Handhygiene.

Das Update wurde von der SHEA initiiert und finanziell unterstützt und ist in Kollaboration mit der Infectious Disease Society of America (IDSA), American Hospital Association (AHA), Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), CDC und anderen Organisationen und Fachgesellschaften entstanden.

In diesem Artikel soll das Update „Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care

Hospitals“⁷ vorgestellt und aus Schweizer Sicht beleuchtet werden.

Zur Definition von CLABSI, CRBSI, und MBI-LCBI

Im englischen Sprachgebrauch werden vor allem die Begriffe „central line associated bloodstream infection“ (CLABSI) und „catheter-related bloodstream infection“ (CRBSI) zur Beschreibung einer Katheter-assoziierten Bakteriämie verwendet. Obwohl diese Begriffe oft synonym gebraucht werden, unterscheidet sich ihre Bedeutung.

CLABSI wird bei der epidemiologischen Überwachung verwendet. Gemäss CDC ist die CLABSI definiert als eine primäre Infektion der Blutbahn (Bakteriämie) bei Patienten bei denen mehr als 48 Stunden vor der Entwicklung der Infektion ein Zentralvenenkatheter gelegt wurde und der Katheter am Tag oder Vortag der Infektion in situ war³.

Bei der CRBSI hingegen handelt es sich um eine *klinische* Definition. Eine Katheter-assoziierte Bakteriämie liegt vor, falls gleichzeitig positive quantitative Kulturen der Katheterspitze oder eine „differential time to positivity“ (die Zeit zwischen Abnahme der Kultur und des Nachweises von mikrobiellem Wachstum zwischen der zentral und peripher entnommenen Blutkultur) von mehr > 2 Stunden nachweisbar sind³.

Die CLABSI-Definition hat bei gewissen Patientenpopulationen eine geringe Spezifität. Dies zeigt sich am Beispiel onkologischer Patienten, deren Bakteriämie als CLABSI klassifiziert werden, diese jedoch nicht immer Katheter-assoziiert sind, sondern zum Teil auf die Translokation von Bakterien durch die nicht intakte Mukosa zurückzuführen sind. Die Folge ist eine Überschätzung der wahren Inzidenz von CRBSI bei Verwendung der CLABSI-Definition.

Dies hat dazu geführt, dass dieses Jahr, unter der Führung der CDC, eine neue NHSN Surveillance-Definition für „mucosal barrier injury laboratory-confirmed bloodstream infection“ (MBI-LCBI) implementiert wurde. Das Ziel ist die Identifikation der Bakteriämien, welche als CLABSI rapportiert werden, jedoch einer Schleimhautläsion zuzuordnen sind. Die Definition kommt zur Anwendung bei allogenen transplantierten Patienten mit Grad III-IV GVHD oder schwerer Diarrhoe sowie bei Patienten in Neutropenie⁸.

Die neuen SHEA-Guidelines zur Prävention der Katheter-assoziierten Bakteriämie in Kürze

Das Update 2014 ist eine Evidenz-basierte Wegleitung zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien, nachfolgend eine kurze Zusammenfassung der Kernaussagen.

Rationale

Das Risiko für eine Katheter-assoziierte Bakteriämie ist gerade bei intensivmedizinisch betreuten Patienten hoch. Die Mehrzahl der Katheter-assoziierten Bakteriämien ereignen sich jedoch bei Patienten in nicht-intensivmedizinischen oder ambulanten Bereichen, da dort die grösste Anzahl Gefässkatheter vorhanden ist². Präventionsmassnahmen sollten besonders vulnerable Populationen, wie Patienten mit Dialysekathetern oder onkologische Patienten mit einschliessen. Die Katheter-assoziierte Bakteriämie führt zu längeren Spitalaufenthalten und erhöht die Kosten. Die individuellen Risikofaktoren für eine Katheter-assoziierte Bakteriämie sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Grundlage – Strategien zur Erkennung von Katheter-assoziierten Bakteriämien

Die Verwendung von konzisen Definitionen und Überwachungsmethoden ermöglicht es, Daten über die Zeit und zwischen Institutionen zu vergleichen. Für entsprechende Überwachungsprotokolle verweisen die Autoren auf das Manual des amerikanischen Systems zur Erfassung nosokomialer Infektionen (National Healthcare Safety Network, NHSN)⁹. Es ist

Tabelle 1: Individuelle Risikofaktoren für Katheter-assoziierte Bakteriämien

erhöhtes Risiko

- prolongierte Hospitalisation vor Katheterisierung
- prolongierte Dauer der Katheterisierung
- Kolonisation mit hoher Keimlast an der Insertionsstelle
- Kolonisation mit hoher Keimlast am Katheteranschluss
- Katheterisierung der V. jugularis interna
- Katheterisierung der V. femoralis (bei Erwachsenen)
- Neutropenie
- Frühgeburt
- reduzierte Pflegefachperson-Patient-Ratio auf Intensiv-pflegestationen
- totale parenterale Ernährung
- exzessive Manipulation am Katheter
- Transfusion von Blutprodukten (bei Kindern)

vermindertes Risiko

- weibliches Geschlecht
- Antibiotikatherapie
- Minocyclin-Rifampicin-imprägnierte Katheter

hierbei wichtig daran zu erinnern, dass sich eine Surveillance-Definition von einer klinischen Definition unterscheiden kann.

Grundlage – Strategien zur Verhinderung von Katheter-assoziierten Bakteriämien

Etlliche Behörden und Fachgesellschaften haben Evidenz-basierte Richtlinien zur Implementierung von Massnahmen zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien publiziert. Die Empfehlungen des SHEA-Updates von 2014 betreffen, falls nicht anders erwähnt, ausschliesslich Zentralvenenkatheter (ZVK). Sie sind nicht auf die Prävention von durch andere intravaskuläre Fremdkörper verursachten Katheter-assoziierten Bakteriämien übertragbar.

Für die Anwendung der Richtlinien muss ein Minimum an infrastrukturellen Voraussetzungen erfüllt sein. Dieses beinhaltet ein Programm zur Infektionsprävention (d.h., eine spitalhygienische Abteilung), Informationstechnik zur Hilfe bei der Sammlung und Berechnung der Daten, Mittel für Ausbildung und Training, sowie eine adäquate Laborunterstützung.

Empfohlene Strategien zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien

Die Strategien zur Prävention und zum Monitoring von Katheter-assoziierten Bakteriämien werden in Standard- und Spezialmassnahmen aufgeteilt. Die Standardmassnahmen sollten durch alle Akutspitäler übernommen werden. Spezialmassnahmen hingegen können dann erwogen werden, wenn Katheter-assoziierte Bakteriämien durch die Standardmassnahmen allein nicht kontrolliert werden. Die Spezialmassnahmen können, je nach Überwachungsdaten, im gesamten Spital, auf einzelnen Abteilungen oder bei speziellen Patienten-Populationen implementiert werden.

Die Standardmassnahmen werden in die Zeitspanne vor, während und nach der Katheter-Einlage aufgeteilt. Bei sämtlichem mit der Einlage, Pflege und Unterhalt von ZVKs beschäftigtem Personal, wird eine Schulung in der Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien vorausgesetzt.

Vor der Katheter-Einlage soll eine Evidenz-basierte Liste über die Indikation zur Einlage eines ZVK konsultiert werden, um die Anzahl unnötiger ZVK-Einlagen zu verringern.

Bei intensivmedizinischen Patienten wird, ein Patientenalter von mindestens zwei Monaten vorausgesetzt, die tägliche Ganzkörperdesinfektion mit einem Chlorhexidin-Präparat empfohlen. Bei Neugeborenen und Säuglingen unter zwei Monaten hingegen wird empfohlen, Chlorhexidin mit Vorsicht einzusetzen, alternativ kann Povidon-Jod oder Alkohol angewendet werden.

Es wird geraten, während der ZVK-Einlage eine Checkliste

bereit zu halten, um die Einhaltung der präventiven Massnahmen sicherzustellen. Zur Desinfektion wird ein alkoholisches, Chlorhexidin-haltiges Antiseptikum empfohlen. Dieses soll vor der Insertion vollständig trocknen¹⁰⁻¹². Es wird darauf hingewiesen, maximal sterile Barrieren (Maske, Haube, sterile Schürze, sterile Handschuhe, steriles Abdecken des Patienten) als Vorsichtsmassnahme und ein „all-inclusive“ Katheter-Kitsystem mit allen erforderlichen Komponenten zusammenzustellen und einzusetzen¹³. Die Punktion der V. jugularis ist idealerweise sonographisch gesteuert auszuführen.

Unter geplanten und kontrollierten Bedingungen wird bei adipösen Patienten von der Verwendung der Vena femoralis als zentral-venösen Zugang abgeraten, da mit höherem Infektrisiko vergesellschaftet¹⁴⁻¹⁷. Auch von peripher eingelegten ZVKs (peripherally inserted CVC, PICCs) als Methode zur Infektreduktion wird bei IPS-Patienten abgeraten¹⁸⁻²⁰.

Nach ZVK-Einlage werden folgende Massnahmen vorgeschlagen: Die Pflegefachperson/Patient-Ratio auf Intensivstationen sollte mindestens 1 betragen. Alle Katheteranschlüsse, Konnektoren und Ports müssen vor Gebrauch mit Chlorhexidin, 70%-igem Alkohol oder Povidon-Jod desinfiziert werden. Täglich muss die Indikation des ZVK überprüft, und falls diese nicht mehr gegeben ist, der Katheter umgehend entfernt werden. Wird bei nicht-tunnelierten Kathetern ein transparenter Verband verwendet, sollte der Verbandswechsel alle fünf bis sieben Tage, oder bei Verschmutzung, Lockerung oder Feuchtigkeit, unverzüglich vorgenommen werden. Bei Verwendung von Gaze-Verbandstoffen ist ein Wechsel alle zwei Tage nötig. Infusionssets sind nach 96 Stunden zu ersetzen (hier lässt das CDC grösseren Spielraum, indem es spätestens alle 7 Tage einen Wechsel vorschlägt)^{21,22}. Bei Dialysekathetern wird der Gebrauch von antimikrobiellen Salben für die Eintrittsstelle empfohlen, sofern diese mit dem Katheter-Material kompatibel sind.

Schliesslich sollte die Durchführung einer Überwachung für Katheter-assoziierte Bakteriämien mit Messung der abteilungsspezifischen Inzidenz von Katheter-assoziierten Bakteriämien (pro 1'000 Kathetertage) eingeleitet werden, ohne die der Effekt von einzelnen präventiven Massnahmen nicht bemessen werden kann²³⁻²⁶.

Vor Implementierung von *speziellen* Massnahmen zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien sind diese gegenüber den potentiell unerwünschten Nebenwirkungen und den Kosten abzuwägen. Diese Vorgehensweise wird in Abteilungen oder bei Populationen mit inakzeptabel hoher Katheter-assoziierten Bakteriämie-Rate, trotz Implementierung der oben erwähnten Standardmassnahmen, empfohlen. Hierzu gehören der Gebrauch von antiseptisch oder antimikrobiell imprägnierten

ZVKs bei Erwachsenen, Gebrauch von Chlorhexidin-enthaltendem Verbandsmaterial bei Patienten ab dem dritten Lebensmonat, Gebrauch von Antiseptika-enthaltenden Katheteranschlüssen, Konnektoren, etc., Gebrauch von Silber-Zeolite imprägnierten Umbilikal-Kathetern bei Frühgeborenen, Gebrauch von antimikrobiellen Locks für ZVKs und der Gebrauch von rekombinantem Gewebeplasminogen-aktivierendem Faktor einmal wöchentlich bei Patienten, die über einen Dialysekatheter hämodialysiert werden. Von einer systemischen antimikrobiellen Prophylaxe und dem routinemässigen Katheter-Wechsel wird abgeraten.

Erfolgsmessgrössen (Qualitätsindikatoren)

Die interne Berichterstattung bezweckt, die interne Qualitätsförderung zu stärken und befasst sich mit Prozess- und Outcome-Messungen.

Bei den Prozess-orientierten Indikatoren wird 1) die Befolgung von ZVK-Einlage-Guidelines, 2) die Dokumentation der täglichen Beurteilung der Notwendigkeit eines ZVK und 3) die Befolgung der Desinfektion der Katheteranschlüsse vor Gebrauch empfohlen.

Bei den Outcome-Messungen werden die Katheter-assoziierten Bakteriämien pro 1'000 Kathetertage berechnet und mit früheren oder, falls vorhanden, mit NHSN-Daten verglichen und rapportiert.

Bezüglich externer Berichterstattung wird auf Empfehlungen der HICPAC und andere Institutionen verwiesen²⁷⁻²⁹.

Implementierungsstrategien

Die Übernahme von Verantwortung (im Englischen *accountability*) ist ein essentielles Prinzip zur Prävention von nosokomialen Infektionen. Ohne diese werden Evidenz-basierte Implementierungsstrategien in einer inkonsequenten und lückenhaften Weise durchgeführt. Dies führt zu einer Verminderung deren Wirksamkeit in der Prävention von nosokomialen Infektionen. Die Verantwortung beginnt auf Direktions- oder Leitungsebene, wo präventive Massnahmen unterstützt, und entsprechende Ressourcen (Personal, Ausbildung, Material, etc.) für eine effektive Implementierung zur Verfügung gestellt werden. Anhand von vier „Leitworten“ werden konkrete Beispiele für Implementierungsstrategien dargestellt.

- Engagement: Die Hauptverantwortlichen sollen für Interventionen motiviert werden und diese unterstützen.
- Ausbildung: Es soll sichergestellt werden, dass die Schlüsselfiguren verstehen, wieso die vorgeschlagenen Interventionen wichtig sind.
- Ausführung: Einbetten der Interventionen in standardisierte Prozesse.

- Evaluation: Erfassung, ob die Interventionen erfolgreich waren.

Implementierung dieser 4 „Leitworte“ führt zu dauerhafter Reduktion von nosokomialen Infektionen, Mortalität und signifikanten Kosteneinsparungen bei Akutspitalern³⁰⁻³³.

Einige Neuigkeiten im 2014 Update

1. Tägliches Waschen mit Chlorhexidin

Das tägliche Waschen intensivmedizinischer Patienten mit Chlorhexidin ab dem dritten Lebensmonat ist in den neuen Guidelines in die Standardmassnahmen aufgenommen worden. Diese Änderung beruht in erster Linie auf den Erkenntnissen weiterer, teils randomisierter Studien welche die Resultate früherer Studien bestätigen. In einer 2013 publizierten multizentrischen, cluster-randomisierten Crossover-Studie mit über 7700 Patienten auf acht Intensivstationen und einer Knochenmarkstransplantationsstation konnte gezeigt werden, dass die tägliche Ganzkörperwäsche mit Chlorhexidin die Inzidenz von im Spital akquirierten primären Bakteriämien um 28% zu reduzieren vermag. Bei den Katheter-assoziierten Infektionen konnte die Inzidenz bei der Interventionsgruppe bei grampositiven Erregern um 50% und, erstmals berichtet, bei Pilzen (v.a. *Candida* species) um 90% reduziert werden. Schwere Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet³⁴.

Eine weitere nicht-verblindete, cluster-randomisierte Crossover Studie mit einer pädiatrischen Population von über 4900 Kindern zeigte in der Intention-to-treat Analyse eine nicht-signifikante, in der Per-Protocol-Analyse aber eine signifikante Reduktion von Bakteriämien (36%) bei täglicher Chlorhexidin-Wäsche³⁵.

Die tägliche Ganzkörperwäsche mit einem mit Chlorhexidin-impregnierten Waschlappen ist eine einfache und sichere Strategie. Es sind keine wesentlichen Änderungen der gängigen Routine erforderlich, sodass diese Massnahme mit wenig Aufwand implementiert werden kann.

2. Ultraschall-gesteuerte ZVK-Einlage bei V. jugularis Kathetern

In einer randomisierten Studie wurden 450 mechanisch ventilierter Patienten mit Ultraschall gesteuerter ZVK-Einlage prospektiv mit 450 Patienten, die mit konventioneller Technik katheterisiert wurden, verglichen. Neben dem signifikant geringeren Auftreten von akzidentellen Karotispunktionen, Hämatomen, Hämato- und Pneumothoraces sowie einer niedrigeren Anzahl Punktionsversuche, traten in der Interventionsgruppe auch 5,6% weniger Katheter-assoziierte Bakteriämien auf. Die Anzahl der Katheter-assoziierten Bakteriämien korrelierte mit der Anzahl Punktionsversuche und der Dauer der ZVK-Einlage³⁶.

3. Sicherstellung einer angemessenen Pflegefachperson-Patient-Ratio auf Intensivstationen

Die Arbeitsbelastung des Pflegepersonals ist mit einer höheren Infektionsrate assoziiert. Unter Berücksichtigung einer prospektiven Kohortenstudie³⁷ wurde die Intervention „Sicherstellung einer Pflegefachperson/Patient-Ratio von mindestens 1“ in die Standardmassnahmen integriert. In der erwähnten Studie wurde die Pflegepersonalbesetzung und das Risiko einer Katheter-assoziierten Bakteriämie untersucht; es konnte gezeigt werden, dass die Anzahl Pflegestunden signifikant mit der Anzahl Katheter-assoziierten Bakteriämien auf einer neonatalen Intensivstation korrelierte.

Kontroverse Aspekte

Während einige Massnahmen eine klare Verbesserung des Outcomes bezüglich Katheter-assoziierten Bakteriämien zeigen, werden andere kontrovers diskutiert.

Es gibt diverse antimikrobiell beschichtete, beziehungsweise imprägnierte ZVK, die eine Reduktion der Infektionsrate versprechen. Randomisierte kontrollierte Studien zeigen einen deutlichen, statistisch signifikanten, protektiven Effekt von Minocyclin/Rifampicin- beschichteten Kathetern im Vergleich zu herkömmlichen, aber auch zu anderen antimikrobiell beschichteten Kathetern³⁸. Aus gesundheitsökonomischer Sicht konnte auch eine Kosteneinsparung gezeigt werden. Die Qualitäts-korrigierten Lebensjahr-Gewinne („Quality adjusted life years saved“ im Englischen Sprachgebrauch) fielen jedoch gering aus. Problematisch ist die ungeklärte Situation hinsichtlich möglicher Resistenzbildungen, wovon in in-vitro-Studien berichtet wird. Zudem werden allergische Reaktionen befürchtet. Der Einsatz von Minocyclin/Rifampicin beschichteten Kathetern kann daher gegenwärtig nicht uneingeschränkt empfohlen werden³⁹.

Eine vielversprechende Intervention, welche die extraluminale Route der Infektion adressiert, ist die Platzierung eines Chlorhexidin-impregnierten Verbandes zum Zeitpunkt der Katheterinsertion. Studien zur Wirksamkeit von Chlorhexidin-impregnierten Verbänden zur Reduktion von Katheter-assoziierten Bakteriämien zeigen widersprüchliche Resultate. In einer kürzlich durchgeführten Metaanalyse konnte eine relative Risikoreduktion von 45% gezeigt werden. Die absolute Risikoreduktion lag bei 1,7%, was einer NNT von 77 entspricht⁴⁰. Der grösste Benefit von imprägnierten Verbänden dürfte vor allem in einem Setting liegen, wo die extraluminale Route der Infektion überwiegt, wie bei kurzzeitigem Katheter-Gebrauch. Ob dieser Benefit bei länger als 14 Tage liegenden Kathetern, wo die intraluminale Route der Infektion überwiegt, weiterhin besteht,

wird in Frage gestellt. Im Allgemeinen scheint die Anwendung von Chlorhexidin-impregnierten Verbänden zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien sicher zu sein. Als Nebenwirkung wurden Kontaktdermatitiden und Druckulzera rapportiert. In einer randomisierten Studie, in der Chlorhexidin-impregnierte Verbände bei Frühgeborenen mit einem Gewicht <1000g untersucht wurden, wurden Nebenwirkungen in 15% der Fälle beobachtet; der Gebrauch von Chlorhexidin sollte daher bei dieser Population mit Vorsicht erfolgen. Wie bei den antimikrobiell beschichteten Kathetern und möglicherweise auch bei der Ganzkörperwäsche mit Chlorhexidin ist das Aufkommen von Resistenzen ein potentiell Besorgnis.

Was tun in der Schweiz?

Es existieren mehrere Evidenz-basierte Guidelines zur Prävention von Gefässkatheter-assoziierten Infektionen. Die Möglichkeit der Messung und Evaluation der Auswirkungen neu implementierter Strategien setzen jedoch Ausgangswerte voraus, welche nur mit einer entsprechenden *epidemiologischen Überwachung* beschaffen werden können. In der Schweiz gibt es zwar gegenwärtig keine nationale Überwachung für diese nosokomialen Infektionen, in einzelnen Spitälern jedoch gibt es Katheter-assoziierte Bakteriämie-Surveillance Projekte.

Die Grundlage zur Qualitätsverbesserung ist eine gezielte epidemiologische Überwachung mit Erfassung Katheter-assoziierte Bakteriämien auf Spital- und nationaler Ebene. Mit der Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur und Einführung einer Intervention zur Reduktion der Katheter-assoziierten Bakteriämien könnten beträchtliche Reduktionen von Morbidität und Kosten erreicht werden³.

Nach dem Aufbau eines Überwachungssystems gilt es, die Standardmassnahmen, wie in Tabelle 2 stichwortartig

zusammengefasst, einzuführen. Hier könnten sogenannte „Bundles“ hilfreich sein. Ein „Bundle“ ist am besten definiert als eine Bündelung Evidenz-basierter Praktiken, welche individuell die Behandlung verbessern und einen additiven Effekt erzeugen². Es hat sich gezeigt, dass durch die Anwendung von Präventions-„Bundles“ die Rate nosokomialer Infektionen gesenkt werden kann⁴¹. Die Bündelung von Prozessen erleichtert zudem die Implementation durch Erstellung von klaren, konkreten Vorgehensweisen⁴¹.

Mehrere Studien haben die Auswirkung von Kathetereinlage und -unterhalt demonstriert und gezeigt, dass unterschiedliche „Bundles“ zur Prävention Katheter-assoziierte Bakteriämien wirksam, nachhaltig und kosteneffektiv sind^{1,42,43}. Ein gut untersuchtes Bundle bilden die in Tabelle 2 grün markierten Interventionen. Die in den neuen Guidelines erwähnten Spezialmassnahmen kommen erst zum Einsatz, wenn unter den Standardmassnahmen keine Reduktion der Katheter-assoziierten Bakteriämien erreicht werden kann.

Konklusion

In der Schweiz existieren keine nationalen Richtlinien zur Prävention von Katheter-assoziierten Bakteriämien. Die SHEA-Strategie vermittelt eine aktuelle und Evidenz-basierte Vorgehensweise zur Verminderung von Katheter-assoziierten Bakteriämien bei intensiv- und nicht intensivpflichtig betreuten Patienten. Wir schlagen vor, diese Richtlinien für Schweizer Spitäler zu übernehmen. Um eine längerfristige Beobachtung der Auswirkungen verschiedener implementierter Strategien zu ermöglichen, wäre ein gesamtschweizerisches oder zumindest ein multizentrisches Katheter-assoziierte Bakteriämie-Überwachungsprogramm wünschenswert.

Tabelle 2: Standardmassnahmen zur Prävention von Katheter-assoziierte Bakteriämien

vor Insertion	während Insertion	nach Insertion
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbildung • Liste mit Indikationen • tägliche Chlorhexidin-Wäsche* 	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste ZVK-Einlage • Händehygiene • femoralen Zugang meiden • „maximal sterile Barriere“ • Hautdesinfektion mit Chlorhexidin • „all-inclusive“-Kits • sonographisch gesteuerter Zugang jugulär 	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegeperson/Patient-Ratio mind. 1* • Desinfektion vor Zugang • tägliche Prüfung der Indikation • Regelmässige Verbandkontrollen • Infusions-Set Wechsel nach 96h • antibakterielle Salben bei Dialysekatheter-Eintrittsstelle • epidemiologische Überwachung („Surveillance“)

*gilt für Intensivstationen

Literaturhinweise

1. Pronovost P, et al. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. N Engl J Med 2006;355:2725-32.
2. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infections in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. Mayo Clin Proc 2006;81:1159-71.
3. O'Grady NP, et al. Guidelines for the Prevention of intravascular catheter-related infections 2011. Am J Infect Control 2011 May;39(4 Supple 1):S1-34.
4. Mattie AS, Webster BL: Centers for Medicare and Medicaid Services' "never events": An analysis and recommendations to hospitals. HealthCare Manag (Frederick) 2008; 27:338-349

5. Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008 Oct;29 Suppl 1:S12-21.
6. Yokoe DS, Anderson DJ, Berenholtz SM, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals: 2014 updates. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Sep;35 Suppl 2:S21-31.
7. Marshall J, et al. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Jul;35(7):753-771.
8. See I, Iwamoto M, Allen-Bridson K, et al. Mucosal Barrier Injury Laboratory-Confirmed Bloodstream Infection: Results from a Field Test of a New National Healthcare Safety Network Definition. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol. 34, No. 8 (August 2013), pp. 769-776.
9. National Healthcare Safety Network, Centers for Disease Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual: Patient Safety Component Protocol. July 2013. www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABScurrent.pdf.
10. Boyce JM, Pittet D. Society for Healthcare Epidemiology of America, Association for Professionals in Infection Control, Infectious Diseases Society of America. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-16):1-45.
11. Rosenthal VD, Guzman S, Safdar N. Reduction in nosocomial infection with improved hand hygiene in intensive care units of a tertiary care hospital in Argentina. *Am J Infect Control* 2005;33(7):392-397.
12. Capretti MG, Sandri F, Tridapalli E, et al. Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. *Am J Infect Control* 2008;36(6):430-435.
13. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004;32(10):2014-2020
14. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, et al. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19(11):842-845.
15. Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, et al. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *CritCare Med* 2012;40(5):1627-1634.
16. Ge X, Cavallazzi R, Li C, et al. Centralvenous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(3):CD004084.
17. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286(6):700-707.
18. Safdar N, Maki DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005;128(2):489-495.
19. Chopra V, Anand S, Krein SL, et al. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* 2012;125(8):733-741.
20. Ajenjo MC, Morley JC, Russo AJ, et al. Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32(2):125-130.
21. Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, et al. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(4):CD003588.
22. Ullman AJ, Cooke ML, Gillies D, et al. Optimal timing for intravascular administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(9):CD003588.
23. Vonberg RP, Behnke M, Geffers C, et al. Device-associated infection rates for non-intensive care unit patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(4):357-361.
24. Marshall J, Leone C, Jones M, et al. Catheter-associated bloodstream infections in general medical patients outside the intensive care unit: a surveillance study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(8):905-909.
25. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect* 2006;64(1):16-22.
26. Zingg W, Sax H, Inan C, et al. Hospital-wide surveillance of catheter-related bloodstream infection: from the expected to the unexpected. *J Hosp Infect* 2009;73(1):41-46.
27. Talbot TR, Bratzler DW, Carrico RM, et al. Public reporting of health care-associated surveillance data: recommendations from the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Ann Intern Med* 2013;159(9):631-635.
28. Healthcare-Associated Infection Working Group of the Joint Public Policy Committee. Essentials of Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: A Tool Kit. 2007. http://www.shea-online.org/Assets/files/Essentials_of_Public_Reporting_Tool_Kit.pdf. March 11, 2014.
29. National Quality Forum (NQF). National Voluntary Consensus Standards for the Reporting of Healthcare-Associated Infection Data. Washington, DC: NQF, 2008. http://www.qualityforum.org/Publications/2008/03/National_Voluntary_Consensus_Standards_for_the_Reporting_of_Healthcare-Associated_Infection_Data.aspx. March 11, 2014.
30. Resar R, Pronovost P, Haraden C, et al. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator associated pneumonia. *Joint Commission J Qual Patient Safety* 2005;31:243-248.
31. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ* 2010;340:c309.
32. Lipith-Snyderman A, Steinwachs D, Needham DM, et al. Impact of a statewide intensive care unit quality improvement initiative on hospital mortality and length of stay: a retrospective comparative analysis. *BMJ* 2011;342:d219.
33. Waters HR, Korn R Jr, Colantuoni E, et al. The business case for quality: economic analysis of the Michigan Keystone Patient Safety Program in ICUs. *Am J Med Qual* 2011;26:333-339.
34. Climo MW, et al. Effect of Daily Chlorhexidine Bathing on Hospital-Acquired Infection. *N Engl J Med* 2013;368:533-42.
35. Milstone AM, et al. Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicenter, cluster-randomised, crossover trial. *Lancet* 2013;381:1099-106.
36. Karakitsos D, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Critical Care* 2006, 10:R162.
37. Cimiotti JP, et al. Impact of staffing on bloodstream infections in the neonatal intensive care unit. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006 Aug;160(8):832-6.
38. Wang H, Huang T, Jing J, et al. Effectiveness of different central venous catheters for catheter-related infections: a network meta-analysis. *J Hosp Infect*. 2010 Sep;76(1):1-11.
39. Neusser S, et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of central venous catheters treated with Minocycline and Rifampicin in preventing bloodstream infections in intensive care patients. *GMS Health Technol Assess* 2012;8:Doc08.
40. Safdar N, et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *Crit Care Med*. Jul 2014; 42(7): 1703-1713.
41. Septimus E, et al. Maintaining the Momentum of Change: The Role of the 2014 Updates to the Compendium in Preventing Healthcare-Associated Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(5):460-463.
42. Miller MR, et al. Decreasing PICU Catheter-Associated Bloodstream Infections: NACHRI's Quality Transformation Efforts. *Pediatrics* 2010;125:206-2013.
43. Berenholtz SM, et al. Eliminating central line-associated bloodstream infections: a national patient safety imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Jan;35(1):56-62.

Swissnoso	wird mit der Unterstützung des Bundesamtes für Gesundheit (BAG), der Schweizerischen Gesellschaft für Spitalhygiene (SGSH) und der Schweizerischen Gesellschaft der Infektiologie (SGInf) veröffentlicht.
Redaktion	Carlo Balmelli (Lugano), Stefan P. Kuster (Zürich), Jonas Maschall (Bern), Alexander Schweiger (Basel), Andreas F. Widmer (Basel), Giorgio Zanetti (Lausanne)
Layout	Laurent Francioli (Lausanne)
Korrespondenz	Prof. Dr. Giorgio Zanetti, CHUV, 1011 Lausanne VD - bulletin@swissnoso.ch
Internet	http://www.swissnoso.ch

Swissnoso kontrolliert die publizierten Texte sehr sorgfältig, um sicherzustellen, dass die Auswahl und Dosierung von Medikamenten und andren Produkte zur Zeit der Publikation mit den offiziellen Empfehlungen und Gepflogenheiten übereinstimmen. Aufgrund des Fortschritts in der Forschung und dem Stand der Wissenschaft, und eventuellen Veränderungen von Reglementen, lehnt Swissnoso jede Verantwortung für die eventuellen Konsequenzen im Zusammenhang mit Fehlern in der Dosierung oder Anwendung von Medikamenten oder anderen Produkten ab.