

aseptica



TITELTHEMA

**Mitarbeiter-Gefährdung
durch virale
Krankheitserreger**

Liebe Leserinnen und Leser,

neue Wege gehen bedeutet manchmal, den zurückgelegten Weg zu kennzeichnen, zu beschreiben und zu prüfen. Das Regelwerk für die Aufbereitung von Medizinprodukten ist seit einiger Zeit ständiger Begleiter unserer Fachveranstaltungen. Aber wie sieht der Weg aus, den wir tagtäglich zu gehen haben?

Entsprechen Arbeitsorganisation, Gerätetechnik und der Zustand unserer »langlebigen Gebrauchsgüter« – Instrumente und Zubehör – dem, was wir als Stand der Technik in den Präsentationen ausgelobt finden?

W. Tröster wird uns über die externe Qualitätsüberwachung berichten, wie sie der Öffentliche Gesundheitsdienst vorzunehmen gedenkt. Wir wissen aus ähnlichen Berichten, dass erst aufgrund einer Kontrolle oder in Erwartung derselben mit der Umsetzung von Maßnahmen begonnen wurde, die vorher nicht genehmigt wurden.

Der ökonomische Druck und die geringe öffentliche Verwertbarkeit einer Reorganisationsmaßnahme der Medizinprodukte-Aufbereitung in einer (mehr oder weniger) zentralen Sterilgut-Versorgungsabteilung (ZSVA) lassen dieses Thema oft lange auf der Agenda entsprechender Sitzungen verweilen, ohne dass es entschieden würde. Wenn es denn auf die Tagesordnung kommt!

Fachliche Qualifikation, das zeigt der Beitrag von Th. Leise, kennt kaum Grenzen, zumindest physikalische Kenntnisse werden in der technischen Umsetzung immer wieder »erlebbar« in der ZSVA. Wie kann ich den Spüldruck überprüfen? Und habe ich daran gedacht, wie wichtig der Spüldruck an der richtigen Stelle ist? Gerade aus Instrumenten mit inneren Oberflächen lassen sich manches Mal erstaunliche Mengen von organischen Residuen der letzten Eingriffe herauspülen und hierfür ist eine gewisse »Geradlinigkeit« im Spülfluss unabdingbar.

Je besser die Reinigung ist, desto weniger Fantasie muss der Praktiker auf exotische »Prionen« oder sehr realistische Hepatitis-Gefährdungen aufwenden. Deswegen sind Veranstaltungen wie das 2. Kolloquium zu Aufbereitung, Werterhalt und Wiederverwendung von medizinischen Instrumenten (2.6.2005 in Düsseldorf) oder das 6. Internationale Forum »Medizinprodukte-Aufbereitung« (25.2.2005 in Berlin) für die aktuelle Fortbildung von großer Bedeutung. Wir werden in der nächsten Ausgabe darüber berichten.

Weiterhin werfen wir in dieser Ausgabe mit H. Bergmann einen Blick auf die elektrochemische Trinkwasserdesinfektion. Nicht überall in der Welt ist eine hohe Trinkwasserqualität selbstverständlich und die Verteilung der Wasser-Ressourcen wird in der Zukunft nicht weniger schwierig als die Energie-Bereitstellung. Wie sehr eine gute Medizinprodukte-Aufbereitung von der Wasserqualität und -quantität abhängt, braucht nicht näher erläutert zu werden.

Ein weiteres »weites Feld« für Korrekturen im Hygienemanagement ist die Altenpflege, für die natürlich auch die Bestimmungen des Medizinprodukte-Gesetzes gelten, wie A. Schwarzkopf zu berichten weiss. Die müssen auch noch in Zahnarztpraxen und Ambulanten OP-Zentren realisiert werden, hier berichten wir über ein Qualitätsmanagement-Projekt der Europäischen Union in Russland, initiiert von der Universität Mainz.

Anforderungen an Infektionsschutz und solche an die Aufbereitung müssen beachtet werden, wenn es um die Fürsorgeverpflichtung des Arbeitgebers gegenüber seinen Mitarbeitern in der ZSVA geht. V. Buchrieser beschrieb die Schutzmaßnahmen für uns, das Foto lieferte H. Pahlke in einem Selbstversuch unter sterilen Bedingungen ...

Um die Validierungskosten zu senken, scheint es lohnenswert, auch bei Kleinststerilisatoren den Einsatz von Datenloggern vorzunehmen, wie die vergleichende Untersuchung von R. Rühl, J. Gauer und K. Roth belegt.

Und abschließend noch eine Feststellung in eigener Sache: »Das Leben ist keine Generalprobe«: Unsere Reise nach Woronesch, Südrussland, führte uns vor Augen, wie wichtig es ist, den eingeschlagenen Weg zu kennen, zu beschreiben und im Ergebnis dokumentiert zu haben.

Erst dann weiß ich, ob ich einen neuen Weg beschreiten muss und welche Möglichkeiten mir zur Verfügung stehen.



Dr. Thomas W. Fengler

Inhalt

Aktuell

Die externe Qualitätsüberwachung der ZSVA durch ÖGD **S. 3**

Rätsel aus dem ZSVA-Alltag **S. 6**

Zweites Kolloquium »Medizinische Instrumente« **S. 9**

Schwerpunkt

Gefährdung der Mitarbeiter in der Medizinprodukteaufbereitung durch virale Krankheitserreger **S. 16**

Klinik + Hygiene

Hygiene in der Altenpflege **S. 13**

Qualitätsmanagement in der Zahnheilkunde **S. 20**

Technik + Hygiene

Untersuchungen zur Messung statischer und dynamischer Drücke **S. 7**

Vorteile und Grenzen der elektrochemischen Trinkwasser Desinfektion **S. 10**

Vergleich der ebro-Temperatur-sensoren PT 1000 mit Thermoelementen Typ K1 **S. 18**

Service

Abonnement **S. 22**

Neue Leitlinie DGKH, DGSV und AKI **S. 23**

6. Ulmer Symposium »Krankenhausinfektionen« **S. 23**

Impressum **S. 23**

Die externe Qualitätsüberwachung der ZSVA durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) Teil I

W. Tröster

Die Überwachung und ordnungsgemäße Dokumentation der Aufbereitungsschritte in der Sterilgutversorgung sollen fester Bestandteil eines umfassenden Qualitätsmanagements sein. So fordern es die zuständigen Aufsichtsbehörden und so wünschen es sich sicher unbewusst die Patienten, denen naturgemäß sehr daran gelegen ist, einen Krankenhausaufenthalt unbeschadet zu überstehen. In Kliniken und anderen medizinischen Einrichtungen bleiben, ohne ausreichende Hygienekontrollen und orientierende Umgebungsuntersuchungen mit direktem oder indirektem Erregernachweis in Form mikrobiologischer Routinekontrollen, Gesundheitsrisiken oft lange unerkannt und gefährden dadurch Patienten und Personal. Mit Krankheitserregern kontaminierte Medizinprodukte können eine Quelle von Infektionen beim Menschen sein, da diese Mikroorganismen unter bestimmten Voraussetzungen auch über unzureichend aufbereitete Medizinprodukte wie Instrumente oder Endoskope in den Körper eindringen können und so zu einer nosokomialen Infektion führen.

Aufgaben für Gesundheitsämter

In den letzten Dekaden wurden durch die Verabschiedung umfangreicher Gesetzes- und Verordnungstexte auch die Hygieneanforderungen im Bereich der Sterilgutversorgung präzisiert. Inhaltlich bieten sie den zuständigen Überwachungsbehörden wichtige Informationen bei der Prüfung des daraus resultierenden Hygienemanagements im klinischen und ambulant-operativen Versorgungsbereich. Die Empfehlungen des

Robert-Koch-Institutes, speziell die »Anforderungen der Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten«¹, geben wichtige Hinweise zur Aufbereitung wiederverwendbarer Medizinprodukte. Die Inhalte entsprechend anzuwendender EN-, DIN-, ISO-Normenreihen, technische Herstellerinformationen sowie Regeln von Institutionen und Verbänden, ergänzen das Gesamtkonzept der externen Qualitätsüberwachung. Mit der Neustrukturierung und engeren Verzahnung des staatlichen und autonomen Arbeitsschutzes² werden auch im Dienstleistungsbetrieb ZSVA neue Anforderungen zu berücksichtigen sein, um eine entsprechende Qualität in der Sterilgutaufbereitung sicherzustellen. Die Einführung eines entsprechenden Qualitätsmanagements sollte daher eine strategische Entscheidung jedes Krankenhauses sein, nicht zuletzt unter dem Aspekt des künftig geforderten Qualitätsberichtes für Krankenhäuser, an dessen Inhalten die ZSVA einen großen Anteil haben kann.

Das Infektionsschutzgesetz³ und dazu erlassene Gesundheitsdienstgesetze und Hygieneverordnungen der Bundesländer definieren die gesetzliche Verpflichtung zur Kontrolle und Überwachung von medizinischen Einrichtungen durch das Gesundheitsamt. Die vorliegenden Richtlinien und Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes füllen diesen gesetzlichen Rahmen aus. Diese Überwachungsaufgaben werden bei der Präsenz des jeweiligen Gesundheitsamtes als zuständige Gesundheitsbehörde vor Ort auf unterschiedliche Art und Weise vorgenommen. Die gemeinsame Basis aber, und somit die Zielformulierung von Behörde und Betreiber bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, muss die Verhütung, Erkennung und Beseitigung aller Infektionsrisiken sein, die von diesen Produkten

bei der Anwendung ausgehen können. Die Bewertung der Infektionshygiene, wie die Unterbrechung von Infektionsketten, steht bei der Besichtigung durch das örtliche Gesundheitsamt im Vordergrund. Da dies nicht nur durch baulich-funktionelle Anforderungen erreicht wird, müssen auch betrieblich-organisatorische Voraussetzungen im täglichen Betrieb der Sterilgutversorgung berücksichtigt und geprüft werden. Die zentrale Aufgabe der ZSVA besteht darin, den Nutzungskreislauf von wieder aufzubereitenden Medizinprodukten mit geeigneten Verfahren der Reinigung, Desinfektion und Sterilisation zu sichern und somit die Sterilgutversorgung im Sinne einer internen oder externen Dienstleistung sicherzustellen. Um dies zu erreichen, gehört dazu neben präzisen Arbeitsanweisungen im Rahmen der Instrumentenaufbereitung unter Berücksichtigung technischer Herstellerinformationen auch eine sachkundige Ausbildung und kontinuierliche Schulung von Mitarbeitern im Sinne des bereits erwähnten Qualitätsmanagements. Baulich-funktionelle und betrieblich-organisatorische Strukturen bilden somit den Rahmen für die entsprechenden Prüfinhalte des Gesundheitsamtes.

Hygieneanforderungen

Die Prüfung der baulich-funktionellen Gesichtspunkte durch die Behörde macht bereits beim Zugang zur ZSVA deutlich, dass

Autor

Wolfgang Tröster
Schwalbenweg 8
24214 Gettorf
E-Mail: wtroester224413@aol.com

in diesen Fachbereich nur hinein soll, was hinein gehört, nämlich geeignete validierbare Aufbereitungstechnik, die die Anforderungen der Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten erfüllt, sachkundiges Personal im Sinne der entsprechenden Ausbildungsrichtlinien der DGSV und die zur Wiederaufbereitung angelieferten Instrumente und Geräte. Um dies zu erreichen, muss der Personalzugang zur ZSVA bereits eine Schleusenfunktion⁴ haben. Hier sind entsprechende Umkleideräume mit Umkleideschränken⁵ zum Anlegen der bereichsgebundenen Arbeitskleidung für das Personal und die Möglichkeit zur Händedesinfektion⁶ obligat. Es ist darauf zu achten, dass Privat- bzw. Berufskleidung voneinander getrennt, in geeigneten Schränken aufbewahrt wird.

Das Verlassen der Schleusen darf dabei nur in die beiden Arbeitsbereiche, unrein und rein, möglich sein und sollte durch eine Dienstanweisung klar geregelt sein. Die seit dem 25.08.2004 in Kraft getretene neue Arbeitsstättenverordnung⁷ gibt u.a. zum Bau von Umkleideräumen wichtige Hinweise.

Im unreinen Bereich der ZSVA setzt sich nach Übernahme der benutzten und somit kontaminierten Medizinprodukte in geeigneten Entsorgungscontainern oder Behältern aus dem OP-Rücklauf der Aufbereitungskreislauf fort (Bild 1).



Bild 1: Übersichtlicher Rücklauf von Medizinprodukten aus dem OP.

Die zügige Trockenentsorgung der Instrumente aus dem OP ohne Vorbehandlung mit Desinfektionsmitteln hat sich dabei aus praktischer Sicht bewährt, da die Anwendung einiger chemischer Wirkstoffe wie Aldehyde oder peressigsäurehaltiger Produkte zur Desinfektion Probleme durch Proteinkoagulationen auf Instrumenten verursacht, d.h. deutlich fixierende Eigenschaften aufweist. Abweichungen davon werden durch interne Regelungen und das jeweilige OP-Spektrum vorgegeben und müssen berücksichtigt werden. Bei der baulich-funktionellen Bewertung aus hygienischer Sicht ist es hier wichtig, dass auf eine klare Trennung des unreinen Anlieferbereiches von anderen Räumen geachtet wird, da in diesem Arbeitsbereich bereits das weitere sachgerechte Vorbereiten und Zerlegen der angelieferten Medizinprodukte zur anschließenden maschinellen Reinigung und Desinfektion erfolgt. Auf ausreichende Platzverhältnisse und Verkehrsflächen zum Abstellen der angelieferten kontaminierten Instrumente und Geräte aus dem OP-Bereich und den Stationen ist deshalb zu achten. Ein entsprechendes Waschbecken mit geeigneten Hebelarmaturen und der Hygieneausstattung wie Seifenspender, Handtuchspender und einem geeigneten Händedesinfektionsmittel ist im Sinne der geforderten Hygiene am Arbeitsplatz erforderlich (Bild 2).



Bild 2: Händewaschplatz optimal gestaltet.

Auf geeignete Abwurfmöglichkeiten für die Entsorgung von Abfällen aus diesem Bereich der ZSVA ist zu achten. Hier können die Inhalte der LAGA-Richtlinie⁸ durch die prüfende Behörde berücksichtigt und gefordert werden.

Fensterflächen für Tageslicht und die Auswahl geeigneter Beleuchtungskörper in der ZSVA sind entsprechend der Raumnutzung zu gestalten und sollten richtig dimensioniert sein, um eine optimale Ausleuchtung der Räume zu gewährleisten. Dazu gehört auch die Berücksichtigung von Installationen aus dem Bereich Heizung, Kühlung und Lüftung, die entsprechend den Anforderungen an diesen Arbeitsplatz ausgelegt sein müssen. Auch hier gibt der Anhang zur neuen Arbeitsstättenverordnung entsprechende Hinweise. Die Überarbeitung und Veröffentlichung der dazu vorliegenden DIN-Normen bzw. VDI-Richtlinien für den Bereich Raumlufttechnik durch die zuständigen Ausschüsse und Vereinigungen ist vorgesehen.

Da es bei der manuellen Vorreinigung von Medizinprodukten zu Verunreinigungen von Boden-, Wandbelägen und Arbeitsflächen kommen kann, müssen in diesem Bereich glatte Oberflächenstrukturen verwendet werden, die fugendicht, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sind. Die dazu erforderlichen Reinigungsutensilien, die Prozessschritte bei der Reinigung und Desinfektion von Arbeitsflächen, von Boden- und Wandbelägen und das dazu bestimmte Personal müssen in einem Hygiene- bzw. Reinigungsplan festgelegt sein. Die dazu erforder-

lichen Hygienekontrollen in Zusammenarbeit mit der Hygienefachkraft sollten fester Bestandteil eines internen Qualitätsmanagements sein.⁹

Schutzkleidung wichtig

Bei der manuellen Aufbereitung von Instrumenten muss persönliche Schutzausrüstung¹⁰ in Form geeigneter Schutzkittel, Schutzbrillen und Handschuhe in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, da diese Art der Aufbereitung Risiken der Kontamination am Arbeitsplatz bergen kann. Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung nach der Biostoffverordnung¹¹ sind deshalb die erforderlichen Hygienemaßnahmen zu berücksichtigen. Der Blick des Amtsarztes richtet sich hier u. U. auch auf die Umsetzung der Anforderungen aus der TRBA/BGR 250, die auch aus betriebsärztlicher Sicht zu beachten ist. Schutzkleidung im medizinischen Bereich hat die Aufgabe, zu verhindern, dass Berufs- oder Arbeitskleidung mit Mikroorganismen kontaminiert wird und durch Verschleppen unkontrollierbare Gefahren entstehen. Sie ist geeignet, wenn sie die Vorderseite des Rumpfes bedeckt, desinfizierend gewaschen oder entsprechend entsorgt werden kann. Bei Einwirkung von Nässe muss sie flüssigkeitsdicht und elektrostatisch ableitfähig sein. Im Allgemeinen ist aus Gründen der besseren Reinigung und Desinfektion der Hände und Unterarme kurzärmelige Schutzkleidung zweckmäßig. In besonderen Bereichen mit definierten Risikogruppen, wie in der ZSVA, ist zum Schutz vor Infektionen besonders im unreinen Bereich langärmelige Schutzkleidung mit Handschuhen, die zusammen vollständig die Haut bedecken, erforderlich. Der Arbeitgeber – als Normadressat der BiostoffV – hat nach § 11 Abs. 1 BiostoffV entsprechend der Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen zur Desinfektion und Dekontamination zu treffen und muss persönliche Schutzausrüstung einschließlich Schutzkleidung in ausreichender Menge zur Verfügung stellen.

Schutzkleidung ist beim Verlassen der Arbeitsräume, vor Betreten von Aufenthaltsräumen, insbesondere von Speiseräumen, abzulegen. Für den Einsatz von Schutzkleidung ist eine Betriebs- und Dienstanweisung sinnvoll, die alle erforderlichen Angaben enthält.

Richtige Aufbereitung

Desinfektionsmittel, die im Rahmen der manuellen Aufbereitung zur Desinfektion von Medizinprodukten eingesetzt werden, müssen dafür geeignet sein. Die aktuellen Herstellerinformationen, wichtig auch bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln im RDG, sind zu beachten, da eine sichere Sterilisation nur bei sauberen, gereinigten und desinfizierten Medizinprodukten möglich ist. Ein wichtiger Prüfpunkt ist hier die Zubereitung der entsprechenden Desinfektionsmittellösung und deren Erneuerung nach Gebrauch. Auch hier müssen die entsprechenden Herstellerinformationen genau beachtet werden, um eine sichere Wirksamkeit der Mittel sicherzustellen. Sofern das Mittel nicht zentral aus einer Dosieranlage zugeführt wird, müssen entsprechende Mischungstabellen und Arbeitsanweisungen die Herstellung der Lösung deshalb genau dokumentieren. Dazu gehört auch die Berücksichtigung der Standzeit von Desinfektionslösungen, die vom Hersteller benannt werden muss.

Der maschinellen Aufbereitung mit thermischer Desinfektion von Medizinprodukten ist der Vorzug zu geben, da verfahrenstechnisch die Einhaltung der notwendigen Parameter sichergestellt werden kann. Auf den § 4 (2) der Medizinprodukte-Betreiberverordnung¹² sei an dieser Stelle verwiesen. Hier heißt es, dass Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten unter Beachtung der Angaben des Herstellers mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen sind, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist. Die Vorteile der maschinellen Aufbereitung liegen neben einer Standardisierung und Kontrollierbarkeit letztlich auch in der Vali-

dierung der Prozesse mit einer entsprechenden Dokumentation der entsprechenden Verfahrensparameter und weiterer qualitätssichernder Daten. Die Bindung kostenintensiver Personalressourcen ist, mehr oder weniger deutlich, auch bei besserem Personalschutz reduziert.

Die hygienische Bewertung bei der Begehung der ZSVA durch die zuständige Behörde orientiert sich dabei auch an den Prüfergebnissen der internen Qualitätssicherung für Reinigungs- und Desinfektionsgeräte, die in den meisten Fällen in einem halbjährlichen oder jährlichen Rhythmus durchgeführt wird und mit entsprechender Prozess- und Ergebnisdokumentation im QM-Handbuch der ZSVA vorliegen muss. Hier wird von den zuständigen Behörden die Auswertung und Bewertung entsprechend einzubringender Prüfkörper bzw. Datenlogger hinterfragt. Dazu eignen sich physikalische und chemische Verfahren und quantitative biologische Methoden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch hier der Hinweis auf eine präzise Dokumentation im Rahmen der internen Qualitätssicherung, da sich bei der hygienischen Prüfung oft die Frage zum Umgang mit Abweichungen von der erforderlichen Prozessqualität stellt. Für den Reinigungserfolg ist neben Parametern wie Regelung und Überwachung von Temperatur und Zeit, Kontrolle des Umwälzpumpendrucks, Regelung und Überwachung



Bild 3: Zentrale Dosieranlage und Überwachung der Installation für optimale Wasserqualität.

der Spülwassermenge, Kontrolle und Ansteuerung der Dosiereinrichtung auch eine entsprechende Wasserqualität erforderlich. Die Überwachung des Gesundheitsamtes erfolgt hier unter Berücksichtigung der Trinkwasserverordnung¹³ und der dazu erlassenen Regelungen in den Bundesländern. Gerade im Bereich der Sterilgutaufbereitung ist eine hohe Wasserqualität notwendig, um eine effiziente Reinigung, sichere Desinfektion und anschließende Sterilisation zu gewährleisten.

Die Bewertung und Auswertung von mikrobiologischen und chemischen Kontrolluntersuchungen, wichtig auch bei aufbereitetem Trinkwasser, wie durch Enthärtung und Entsalzung ist hier ein wichtiger Prüfunkt durch das Gesundheitsamt, da es z.B. bei der Verwendung von Ionenaustauschern sehr schnell zum mikrobiellen Bewuchs des Austauscherharzes kommen kann, was dann nachfolgend zu einer ständigen Verkeimung des zur Aufbereitung verwendeten Wassers führt. Auch chemische Inhaltsstoffe im Wasser wie z.B. erhöhte Chloridkonzentrationen zeigen eine erhebliche Zerstörungskraft an Instrumenten. Im Rahmen der externen Qualitätsüberwachung ist das Gesundheitsamt berechtigt, erforderliche Untersuchungsparameter festzulegen, Wasserproben zu entnehmen und einem entsprechenden Prüflabor zur Untersuchung zu übergeben (Bild 3).

Nach dem Abschluss des maschinellen Aufbereitungsprozesses muss auf eine Entladung des RDG zur reinen Seite der ZSVA geachtet werden, um erneute Kontaminationen des gereinigten Instrumentariums zu vermeiden. Während in ambulanten OP-Einrichtungen Einzelgeräte mit Frontbe- und -entladung und geeigneter Systemtechnik zur Reinigung, Desinfektion und Trocknung verwendet werden können, lassen sich in der ZSVA Reinigungs- und Desinfektionsgeräte als Raumteilungselemente mit Entnahmemöglichkeit des Instrumentariums auf der reinen Seite gestalten, die eine hohe bauliche und funktionelle Betriebssicherheit durch die klare Trennung der unreinen und reinen Bereiche gewährleisten. Ergänzend dazu muss der unreine Bereich auch eine definierte Übergabestelle für manuell aufbereitetes Instrumentarium zur reinen Seite aufweisen, sofern dies nicht mehr den maschinellen Aufbereitungsprozess im RDG durchläuft. Diese Übergabestelle muss im Hygienemanagement der ZSVA entsprechend berücksichtigt werden, um auch hier Rekontaminationen der zu sterilisierenden Instrumente und Geräte zu vermeiden.

In beiden Fällen sollten entsprechende Verfahrens- und Arbeitsanweisungen den gesamten Warenfluss zur reinen Seite der ZSVA und zur richtigen Bedienung und Beladung der RDG darstellen, wobei Empfehlungen, Anweisungen und Warnhinweise

der Hersteller von Medizinprodukten auch bei der Risikobewertung zwingend berücksichtigt werden müssen. ■

Literatur

- ¹ Bundesgesundheitsblatt 44 (2001): S. 1115-1126
- ² BGV A 1 Ausgabe Januar 2004
- ³ Infektionsschutzgesetz, BGBl I S. 1045 vom 20. Juli 2000
- ⁴ Anlage zu Ziffer 4.4.1 BGA-Richtlinie Bundesgesundheitsblatt 23/1980 Nr. 11 S. 165-166
- ⁵ BGR 250 Ausgabe Oktober 2003 und BGR 189
- ⁶ Händehygiene, Bundesgesundheitsblatt 43 (2000) ; 23-233
- ⁷ Verordnung über Arbeitsstätten, BGBl I, Seite 2179, vom 24.08.2004
- ⁸ vgl. dazu: Richtlinie über die ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (LAGA)
- ⁹ siehe dazu RKI-Empfehlung: Anforderungen der Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen
- ¹⁰ BGR 250 Ausgabe Oktober 2003
- ¹¹ Biostoffverordnung BGBl I vom 27. Januar 1999 Seite 50 ff.
- ¹² MedProdBetrV
- ¹³ Trinkwasserverordnung 2001, BGBl I S. 959 vom 21. Mai 2001

Aus dem ZSVA-Alltag: Was ist das?

Auflösung: Es handelt sich um eine zu verschließende Tür von der ZSVA zum OP, die verschlossen sein soll. 3 Meter weiter liegt der Patient auf dem Tisch. Die Tür ist verriegelt. Deswegen sieht man auch die blauen OP-Mützen. Mit ihnen wird verhindert, dass sich die Türalle wirklich schließt. Man muss ja vielleicht gleich wieder ein ganz eiliges Instrument (nach dem «Blitzsterilisieren» vielleicht?) in den OP bringen können ...?



Untersuchungen zur Messung statischer und dynamischer Drücke an unterschiedlichen Leitungsabzweigen

Th. Leise

Die Druckmessung bei Spülsystemen, beispielsweise von MIC-Wagen in RDG, zur Verifizierung und Beurteilung gegebener Drücke und ihrer Reproduzierbarkeit zur Reinigung von chirurgischen Instrumenten erfordert eine sehr exakte und überlegte Arbeitsweise. Auf dem Weg der Ergebnisfindung gilt es, eine Vielzahl von Fehlerquellen zu beherrschen und ihren verfälschenden Einfluss auf das Ergebnis zu minimieren. Während die Messung des statischen Druckes in Leitungssystemen relativ unkritisch ist, bringt die Messung dynamischer Drücke eine Vielzahl von Fehlermöglichkeiten, die hier durch Versuche dargestellt werden.

Messungen des dynamischen Druckes an verschiedenen Leitungsabzweigungen

Die exakte Bestimmung von Drücken in einem Leitungssystem erweist sich in vielerlei Hinsicht als fehleranfällig und bedarf einer gewissen Sorgfalt. Es wurde untersucht, inwieweit sich der Einfluss der Wahl des Winkels eines Abzweiges einer Messleitung zu einer wasserführenden Leitung auf das Messergebnis auswirkt. Hierzu musste

ein möglichst variabler Versuchsaufbau gestaltet werden, der es erlaubt, bei einem konstanten Druck eingangsseitig möglichst einfach verschiedene Leitungsabzweige in das System einzubauen bzw. diese untereinander zu tauschen. Hierzu wurde von einem maximal geöffneten Wasserhahn ein Schlauch auf einen Kugelhahn geführt, mit dem eine exakte Regelung der Eingangswassermenge erfolgen konnte. Bei der Wasserentnahme aus dem Stadtwassernetz ohne Vorschaltung eines Kugelhahnes ergeben sich durch andere Entnahmen aus dem Leitungssystem zwangsläufig Druckschwankungen im Gesamtsystem, welche sich auf das Gesamtergebnis niederschlagen. Der mit Hilfe des Kugelhahnes auf ein konstantes Niveau standardisierte Wasserdruck/-fluss konnte nun durch einen zweiten, nachgeschalteten Kugelhahn zu- und abgeschaltet werden, um am nachfolgenden Abzweig zur Druckmessung problemlos Manipulationen vorzunehmen (Gesamtaufbau siehe Abbildung 1).

Der Versuchsaufbau wurde so ausgelegt, dass große Toträume vermieden und die Leitungsführung möglichst kurz gehalten wurde. Ein freies Ende des Abzweiges wurde an einen Datenlogger angeschlossen, das zweite auf ein chirurgisches Instrument der



Abbildung 1: Versuchsaufbau zur Messung dynamischer Drücke.

Ophthalmologie (Spül-/Saughandgriff) geführt, um eine Instrumentendurchspülung in einem Reinigungs- und Desinfektionsgerät zu simulieren. Eine sorgfältige Entlüftung des Systems fand vor jeder Messung in gleicher Art und Weise statt, um einem möglichen Lufteinschluss vorzubeugen.

Der Abzweig selbst wurde durch Austausch eines T- und eines Y-Stücks in vier unterschiedlichen Varianten gestaltet (siehe Abbildung 2). Der Abgriff für die dynamische Druckmessung muss bei einem validierbaren Verfahren senkrecht zur durchgehenden wasserführenden Leitung gesetzt werden, um Strömungseinflüsse auf die Druckmessung auszuschließen. Dieser rechte Winkel wurde nun in seinem Betrag verändert. Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind aus Abbildung 2 ersichtlich. Es kann ein deutlicher Einfluss des Winkels der Messleitung zur Hauptleitung erkennbar gemacht werden. Das Ergebnis der korrekt durchgeführten Messung, des senkrechten Messabgriffs in der ersten Druckmessung in Abbildung 2, konnte in keinem abweichenden Versuchsaufbau wiederholt werden, da hier Strömungseinflüsse das Ergebnis verfälscht.

Einfluss der Wahl des Leitungsquerschnittes

Der Versuchsaufbau aus dem ersten Versuchsabschnitt wurde zur Verdeutlichung der Abhängigkeit eines Druckes von der

Erklärung der Druckmessung

Der in einem System gemessene Gesamtdruck setzt sich in Abhängigkeit verschiedener Parameter zu unterschiedlichen Teilen aus einer statischen und einer dynamischen Komponente zusammen. Den rein statischen Druck bei laufender Rezirkulation des Spülsystems misst man an einer Düse oder Adaption des Systems, indem der Druckmessanschluss an diese endständig und absolut dicht angeschlossen wird. Die dynamische Druckkomponente lässt sich messtechnisch nicht direkt erfassen und muss errechnet werden. Da das Gesamtspülsystem eine dynamische Druckverteilung hat, misst man an anderen Düsen bzw. Adaptionen etwas unterschiedliche statische Drücke.

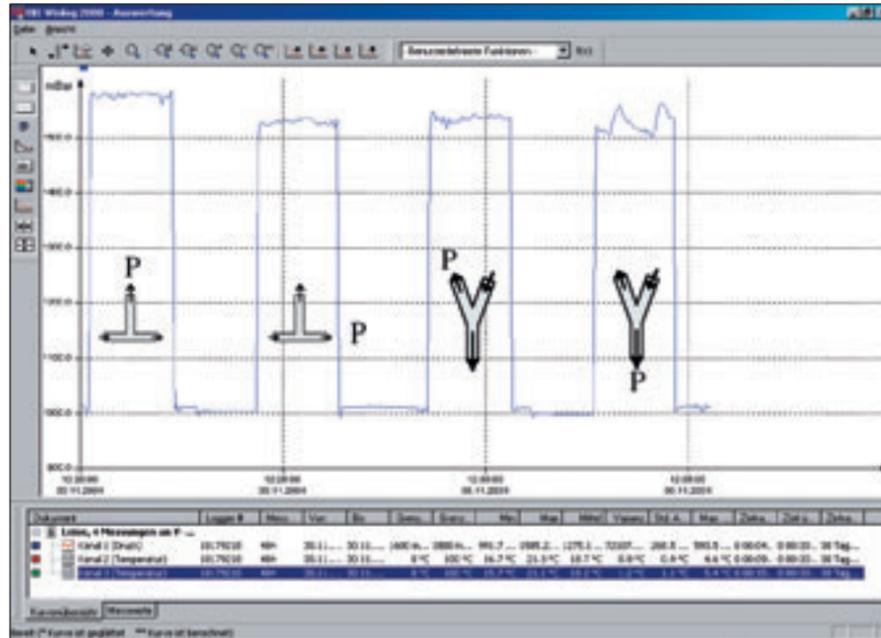


Abbildung 2: Ergebnisse der Druckmessung an unterschiedlichen Leitungszweigen. Mit P ist der Druckabgriff zur Messung gekennzeichnet. Die korrekte Druckmessung bei senkrechtem Abgriff in der ersten Messung wurde durch die anderen Varianten nicht erzielt.

nität der Messflüssigkeit dar. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich durch hydrodynamische Phänomene wie zum Beispiel Kavitation an Stellen, an denen ein Unterdruck auftritt, Gaseinschlüsse innerhalb des strömenden Wassers bilden, die einen Messfehler verursachen. Des Weiteren können auch Turbulenzen innerhalb des Systems Druckdifferenzen verursachen. Diese Fehlermöglichkeiten sind besonders auch bei Messungen mit Loggern in RDG gegeben. Die Messung dynamischer Drücke unterliegt vielen möglichen Fehlerquellen. Daher sollte diese nur durch entsprechend qualifizierte Personen durchgeführt werden. Häufig werden einfache Regeln der Druckmessung übergangen oder missachtet, wodurch gewonnene Daten nicht valide sind.

In der Praxis sollte daher zur Überprüfung von Spülsystemen der RDG bzw. bei der Validierung, wenn es gewollt ist, bestenfalls der statische Druck an Düsen und Spülanschlüssen gemessen und dokumentiert werden. Bei typgeprüften RDG mit erfolgreich abgeschlossener Leistungsqualifikation ist bei regelmäßiger oder periodischer Verifizierung ausreichend, dass das statische Druckniveau an den für die Messung festgelegten Düsen und Spülvorrichtungen nach wie vor das gleiche Niveau hat und die Spültechnik bis an den Punkt gesichert ist. ■

Querschnittsfläche beibehalten. Statt nun aber den Abzweig, an dem die Druckmessung stattfand, in seinen Flussrichtungen zu variieren, wurde dieses Mal der Durchmesser des T-Stückes des korrekten senkrechten Abgriffs verändert. Man erkennt, dass der Druck bei identischem Wasserfließdruck bei einer querschnittmäßig verjüngten Abzweigung deutlich größer ist. Dieses wird in der Hydrostatik durch den einfachen Zusammenhang beschrieben und wird in Abbildung 3 mit messtechnischen Ergebnissen untermauert.

$$P = \frac{F}{A}$$

Bewertung

Beide Messreihen zeigen Fehlermöglichkeiten bei der dynamischen Druckmessung auf. Es wird deutlich, dass jeder einzelne Effekt einen Einfluss auf erhaltene Werte hat, welcher durch ein Zusammenspiel gleich mehrerer Faktoren so deutlich ausfallen kann, dass die Ergebnisse gänzlich

unbrauchbar werden und die Messung auf Grund fehlender Reproduzierbarkeit keinen validen Datensatz darstellt.

Eine nachvollziehbare Messung des Druckes bedingt immer ein senkrechtes Ableiten der Druckmessleitung von der durchströmten Leitung. Durchmesser sowie Geometrie des Ableitungsansatzes sind zu beschreiben.

Selbst bei sorgfältiger Durchführung der Versuche stellen sich Druckschwankungen ein, deren Ursachen unklar bleiben. So können zum Beispiel unerkannte Lufteinschlüsse entstanden sein, was durch die Verwendung durchsichtiger Silikonschläuche vermieden werden sollte. Eine weitere Einflussmöglichkeit stellt die Inhomoge-

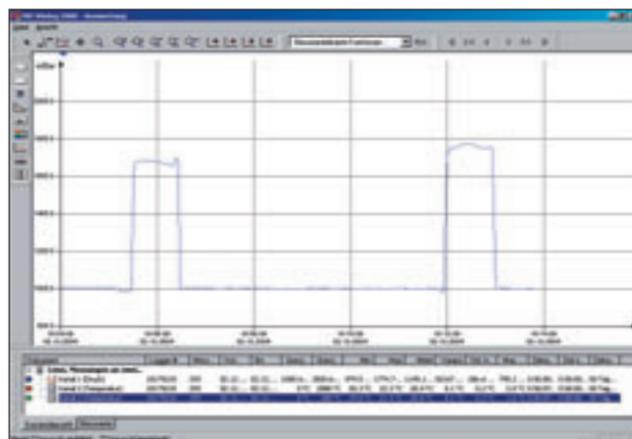


Abbildung 3: Ergebnisse der Druckmessung an T-Stücken verschiedener Durchmesser.

Autor

Thomas Leise,
c/o Miele Professional,
Carl-Miele-Straße 29, 33332 Gütersloh,
E-Mail: thomas.leise@web.de

Donnerstag, 02. Juni 2005, Hilton-Hotel, Düsseldorf
2. Kolloquium »Medizinische Instrumente«
– Aufbereitung, Werterhalt, Wiederverwendung –
Anmeldung per Fax: 0 21 51/82 10 199; per Internet: www.wfk.de/tagungen

vCJK und der Aspekt der optimalen Abreicherung/Reinigung zur Prävention iatrogenen Übertragung;
Vorsitz: Dr. Lutz Vossebein

| | | |
|---------------|--|--|
| 09:00 – 09:10 | Dr. Jürgen Bohnen, W-Forschungsinstitut, Krefeld | Begrüßung |
| 09:10 – 09:30 | Prof. Dr. Martin Exner, Universitätsklinikum Bonn | Einführung in das Programm |
| 09:30 – 10:00 | Prof. Dr. Martin Mielke, Robert Koch Institut, Berlin | Prüfung und Deklaration von Verfahren zur Inaktivierung und Entfernung von Prionen bei der Aufbereitung von Medizinprodukten |
| 10:00 – 10:20 | Klaus Roth, SMP GmbH, Tübingen | Entwicklung einer Prüfmethode zum Prionennachweis an chirurgischen Instrumenten |
| 10:20 – 10:40 | and. med. Andi Schmitt, Institut für Neuropathologie der Universität München | Evaluierung maschineller Dekontaminationsverfahren zur Prionendekontamination mittels eines Zellkulturassays |
| 10:40 – 11:00 | Dr. Gerald McDonnell, STERIS Corporation, Mentor, OH, USA | USA Reducing the Risks of Surface Prion Contamination |

Methoden zur Evaluierung der Reinigungswirkung bei der Instrumentenaufbereitung **Vorsitz: Dr. Holger Biering**

| | | |
|---------------|---|---|
| 11:30 – 12:00 | Verona Schmidt, Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG, Hamburg | Typprüfung, Validierung, Routinekontrolle von Reinigungs- und Desinfektionsgeräten gemäß EN 15883 – ein Überblick |
| 12:00 – 12:20 | Robert Eibl, MMM, Münchener Medizin Mechanik GmbH, Planegg | Praktische Umsetzung der Validierung von Reinigungs- und Desinfektionsprozessen |
| 12:20 – 12:40 | Dr. Winfried Michels, Miele & Cie. KG, Gütersloh | In der ZSVA anwendbare Methoden der Reinigungsprüfung (Protein-, Hämoglobintests) |
| 12:40 – 13:00 | Dr. Jürgen Staffeldt, Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG, Hamburg | Optimierung und Quantifizierung der Reinigung bei der maschinellen Instrumentenaufbereitung |
| 14:00 – 14:20 | Prof. Dr. Heike Martiny, Charité – Universitätsmedizin, Berlin | Testmethoden zur Aufbereitung von Endoskopen entsprechend EN 15883, Teil 5 |
| 14:20 – 14:40 | Karin Bauer, Instruclean GmbH, Duisburg | Ansätze zur Umsetzung der Normenserie EN 15883 in der Praxis der ZSVA |
| 14:40 – 15:00 | Anke Carter, Vorsitzende der DGSV, Wenzelnbach | Feldtest zur Prüfung der Mindestreinigungsleistung maschineller Prozesse in über 10 ZSVA |

Wechselwirkungen im System »Reinigungsverfahren – Schmutz – Instrumentenoberfläche«;
Vorsitz: Dr. Winfried Michels

| | | |
|---------------|---|--|
| 15:00 – 15:20 | Dr. Martina Hermann, Henkel KGaA, Düsseldorf, oder Rudolf Glasmacher, Ecolab GmbH & Co. OHG, Düsseldorf | Bewertungen der Biokompatibilität bei der Aufbereitung von Medizinprodukten |
| 15:20 – 15:40 | Wolfgang Fuchs, Aesculap AG, Tuttlingen | Einfluss der Instrumenten-/Oberflächenqualität im Aufbereitungsprozess |
| 15:40 – 16:00 | Christian Lingenfelder, Universität Ulm | Einfluss alkalischer Reiniger auf innovative nanoskalige Schutzschichten für mikrochirurgische Instrumente |
| 16:30 – 16:50 | Peter Bongardt, ENSINGER GmbH, Nürtingen | Thermostabile Kunststoffe für die Medizintechnik – Verhalten bei häufig wiederholten Reinigungs- und Sterilisierzyklen |
| ca. 17:00 | Prof. Dr. Martin Exner, Universitätsklinikum Bonn | Schlusswort und Resümee |

Vorteile und Grenzen der elektrochemischen Trinkwasserdesinfektion

H. Bergmann

Probleme der Bereitstellung von Trinkwasser hoher Güte sind von existentieller Bedeutung für den Menschen weltweit. Die jeweils zu lösenden Probleme sind jedoch höchst unterschiedlich. So ist die grundlegende Wasserversorgung nach WHO-Angaben für mehr als eine Milliarde Menschen generell noch nicht gelöst. Trinkwassersysteme in Ländern warmer Klimazonen werden durch besonders hohe Verkeimungszahlen belastet, die oft nur durch hohe Chlorzugaben zu beherrschen sind. Eine andere Problemklasse ist die Bildung von Desinfektionsnebenprodukten bzw. ihre Bewertung hinsichtlich der Gesundheitsrisiken.

Hierzu sind besonders in den entwickelten Industriestaaten umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden [1 bis 3], die auch den Eintrag verschiedener anthropogener Stoffe in den Wasserkreislauf berücksichtigen.

Desinfektionsverfahren werden im Allgemeinen als physikalische (z.B. Erwärmung, UV-Bestrahlung, Ultraschall, Filtrationsverfahren) und chemische (z.B. Dosierung von Chlor, Chlordioxid, Ozon) klassifiziert. Kombinationen chemischer und physikalischer Methoden sind üblich. Auf elektrochemischem Wege können Desinfektionsmittel produziert und ins zu behandelnde Wasser dosiert werden. Außerdem

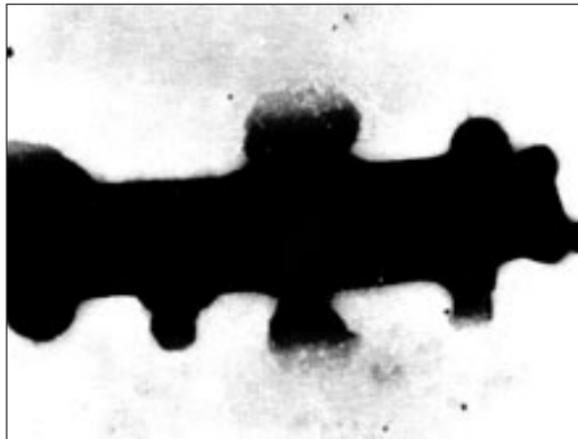


Abbildung 1: Aufbrechende Bacillus subtilis – Zelle nach Einwirkung einer elektrochemisch erzeugten Aktivchlormenge (4 mg l-1), transelektronenmikroskopische Aufnahme im Maßstab 40.000:1

können Wässer im direkten Kontakt mit elektrochemischen Elektroden desinfiziert werden. Auch diese Verfahren gehören letztlich zu den chemischen Methoden, da generierte Spezies mit Mikroorganismen reagieren. Reaktionen der Mikroorganismen an den Elektroden können in der Regel ausgeschlossen werden, weil keine anhaltende Kontaktierung an der Oberfläche gegeben ist bzw. elektrische Felder zu gering sind, um nachhaltige Schädigungen zu erzielen. Auf diese Problematik war vor kurzem ausführlich eingegangen worden [4]. Abb. 1 zeigt Schädigungserscheinungen nach Einwirkung elektrochemisch behandelten Trinkwassers auf eine Bacillus subtilis-Zelle.

Gegenstand dieses Beitrages sind Betrachtungen zur Desinfektion von Trinkwasser im direkten Durchfluss durch eine Elektrolysezelle. Hintergrund der Diskussion sind verstärkte, teilweise unkontrollierte Aktivitäten verschiedener Zellenhersteller sowie aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet.

Vorteile der elektrochemischen Desinfektion

Die Erzeugung von Produkten mit desinfizierender Wirkung basiert in erster Linie auf der Nutzung von Chlorid im Trinkwasser.

Die Trinkwasserverordnung in Deutschland erlaubt Konzentrationen bis 250 mg [Cl-] pro Liter. Anodisch erzeugtes Aktivchlor besitzt eine vorzügliche Desinfektionswirksamkeit und eine so genannte Depotwirkung länger anhaltender Desinfektionswirkung. Die mengenmäßige Verteilung von Gelöstchlor, hypochloriger Säure und Hypochlorit im Wasser hängt vom vorherrschenden pH-Wert ab. Die Anlagenstruktur ist relativ einfach und nicht allzu kostenintensiv, will man nicht große Wassermengen behandeln. Eine Zelle mit einem Betriebsstrom von 10 A produziert beispielsweise ca. 500 mg Aktivchlor pro Stunde, genug um 5 m³ Wasser mit einer Konzentration von 0,1 mg Aktivchlor pro Liter zu versetzen. Die Zellen verwenden in der Regel keinen Separator bzw. Anoden und Kathoden aus demselben Material (Abb. 2). Dieses ist zumeist Titan, beschichtet mit Mischoxiden.

Neuerdings werden Diamantelektroden getestet. Die Lebensdauer von Mischoxid-elektroden ist im Umpolbetrieb zwar nicht generell befriedigend, aber ausreichend für die meisten Anwendungen. Die Betriebskosten, insbesondere die Aufwendungen für Elektroenergie, sind gering. Typische spezifische Elektronergieaufwendungen betragen

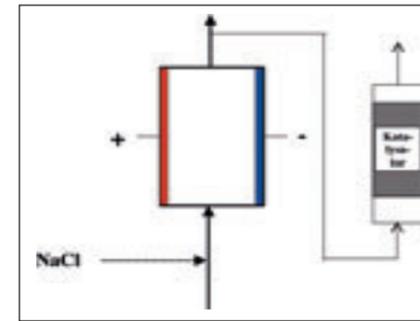


Abbildung 2: Prinzipielles Schema der elektrochemischen Trinkwasserdesinfektion ohne Separator (Die Abbildung enthält die optionale Möglichkeit der Chloriddosierung zur Erhöhung der Chlorausbeute sowie der katalytischen Nachbehandlung zur Entfernung von Nebenprodukten.)

0,1 kWh pro Kubikmeter behandelten Wassers. Als wesentlicher Prozessparameter muss die Aktivchlorkonzentration überwacht werden, da der Gesetzgeber Grenzwerte (0,3 mg l-1 bzw. 6 mg l-1) festgelegt hat. Die Überwachung weiterer Parameter wird zum Teil kontrovers diskutiert.

Probleme der elektrochemischen Trinkwasserdesinfektion

a) Technologisch bedingte Probleme
Elektrochemische Zellen können mit und ohne Separator gebaut werden. Im ersten Fall benötigt man einen speziellen Katholyt-kreislauf. Allerdings wird kathodisch erzeugter Wasserstoff nicht in das behandelte Wasser eingetragen, wofür man jedoch zusätzliche Kosten und Aufwendungen für den Separator (Diaphragma oder Ionenaustauschermembran) hinnehmen muss. Verzichtet man auf den Separator, werden Wasserstoff und Sauerstoff in das Wasser eingetragen (Probleme des Gasvolumens, Explosionsgefahr bei Ansammlung, Korrosion, Hydrodynamik etc.). Sauerstoff entsteht als anodisches Hauptprodukt, die Stromausbeute der Chlorerzeugung liegt wegen der geringen Chloridkonzentration zumeist unterhalb von 10 %. Wird das Trinkwasser direkt dem Kathodenprozess ausgesetzt, können sich Kalkablagerungen an der Kathode bilden. Diese werden durch periodische Umpolungen entfernt, was wiederum die Lebensdauer der Elektroden einschränkt. Umpolvorrich-

tungen sind notwendig. Es sind weiterhin Versuche mit Sauerstoffverzehrkathoden durchgeführt worden, die ohne Wasserstoffentwicklung arbeiten. Die entsprechenden Zellen verwenden allerdings Ionenaustauschermembranen und stellen hohe Anforderungen an das Handling der Gasdiffusionselektroden, deren Lebensdauer in der Vergangenheit oft unbefriedigend war. Die geringe Stromausbeute führt zu einer weiteren Einschränkung. Systeme zur »direkten« elektrochemischen Trinkwasserdesinfektion sind aus Kostengründen nicht zur Behandlung sehr großer Wassermengen geeignet, da die benötigte Elektrodenfläche A indirekt proportional der Stromausbeute φ ist (Gl. 1 mit dem Massestrom m erzeugten Aktivchlors, der Stromdichte i, der Molmasse M, der Anzahl übertretender Elektronen n und der Faraday-Konstante F) und sehr hoch für große Wasservolumina gewählt werden müsste.

$$A = \frac{m \cdot n \cdot F}{i \cdot M \cdot \varphi} \quad (1)$$

Die Kosten für geeignete Elektrodenmaterialien liegen zudem bei einigen tausend Euro pro Quadratmeter Elektrodenfläche; Diamantelektroden kosten ca. 20.000 Euro pro Quadratmeter. Somit können typische Großanlagen nicht kostengünstig mit dieser Technik ausgestattet werden. Modellrechnungen wurden in [5] vorgenommen. Die Stromausbeute selbst ist Funktion u. a. der Wasserzusammensetzung bzw. der Chloridkonzentration, Elektrodenart, der Stromdichte und der Temperatur. Eine Trendlinie der Stromausbeute in Abhängigkeit von der Chloridkonzentration einer Wasserart für ausgewählte Laborversuche zeigt Abb. 3. Die Vielzahl der möglichen Elektrolyse und Reaktionsparameter erlaubt derzeit keine zuverlässige Prognose bezüglich zu erwartender Ausbeuten oder Produktspektren. Dies ist zugleich ein wesentlicher Unsicherheitsfaktor für unkontrolliert eingesetzte Elektrolysezellen.

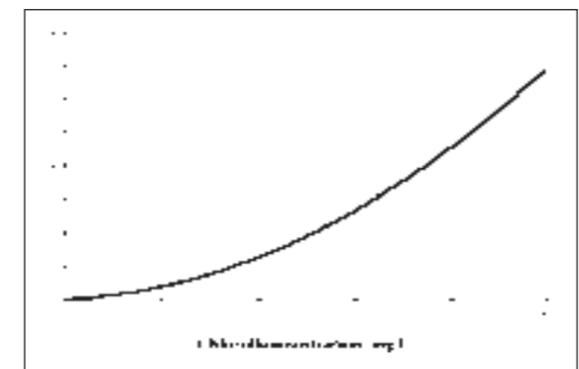


Abbildung 3: Stromausbeute nach 5 Minuten in einer offenen Elektrolysezelle mit rotierender Mischoxidanode (Volumen 150 ml, Stromdichte 100 A m-2, Temperatur 20, Anodendrehzahl 300 min-1, Wasserzusammensetzung: 240 mg [SO4 2-] l-1; 2,5 mg [CO32-])

Wasserverweilzeit das Rohrleitungssystem als Hauptreaktionsraum. Verweilzeiten im Leitungssystem bzw. eine Wassernutzung durch den Verbraucher in unterschiedlichen Zeitabständen nach Passage der Zelle müssen deshalb in der Diskussion berücksichtigt werden, wenn Risikopotentiale abgeschätzt werden sollen. Andere mögliche Nebenprodukte sind Ozon und Wasserstoffperoxid. Wenn auch die Wahrscheinlichkeit des Auffindens in höherkonzentrierten Chlorlösungen gering bzw. gleich Null ist [8], so gilt dies nicht für den Fall sehr ionenarmer Wässer, die einer Elektrolyse unterworfen werden. Dies trifft auch zu für die Reaktion von Nitrat an der Kathode und die Entstehung von Nitriten [9].

c) Analytik

Die Analytik von organischen Nebenprodukten bereitet kaum Probleme, da heute leistungsfähige chromatographische Verfahren und massenspektrometrische Methoden zur Verfügung stehen. Das Hauptproblem ist allenfalls eine erhöhte Reaktivität, die eine rasche Analyse zur Aufklärung von Reaktionswegen behindert. Eine Vor-Ort-Analytik ist aus Kostengründen zumeist ausgeschlossen, auch wenn im Bereich der Mikrosystemtechnik und biochemischen Analytik verstärkt nach neuen Verfahren gesucht wird. Die schnelle Änderung von Produktspektren, bekannt aus der konventionellen Chlorchemie, verhindert auch hier zuverlässige kinetische Aussagen zur Bildung anorganischer Nebenprodukte. Ein weiteres Problem ist die große Querempfindlichkeit vieler, z. B. spektrometrischer Methoden bezüglich vorliegender Nebenprodukte (Chlorsauerstoffverbindungen, Peroxid etc.). Dies gilt auch für einige amperometrische Messmethoden, die z. T. membranbedeckte Sensoren zur Erhöhung der Selektivität einsetzen. Die Auflösung ist zudem oft zu gering, um im µg/l-Bereich messen zu können. Das gilt auch für viele direkt spektrometrische Analysen, z. B. im UV-Bereich. Ein Nachteil ionenchromatographischer Verfahren ist es, dass die Detektionszeiten oft im Bereich von 10 bis 20 Minuten liegen. In dieser Zeit reagieren viele Komponenten der Chlorchemie signifikant weiter.

Wirkung auf spezielle Mikroorganismen

Die Elektrolyse generiert Oxidantien, die desinfizierend wirken können. Häufig wird diesen Produkten eine etwas höhere Desinfektionswirkung zugeschrieben als z. B. angesetzten und dosierten Hypochloritlösungen. Ein Vergleich ist allerdings schwer, da es kompliziert ist, adäquate Startbedingungen zu realisieren. Generell gilt jedoch, dass spezifische Probleme mit besonders persistenten Mikroorganismen oder eingeschlossenen Mikroorganismen (Legionellenproblematik) auch nicht mit Hilfe der Elektrolyse gelöst werden können, da die Ursachen der Probleme nicht beseitigt werden [4]. Leider sind in der Vergangenheit durch Anbieter in dieser Hinsicht falsche Hoffnungen geweckt worden, die zu heftigen Auseinandersetzungen geführt haben. Letztlich tragen Vertreter zu leichtfertiger Vermarktungsstrategien ein erhebliches juristisches Risiko [10]. Zurzeit besitzt besonders im Warmwasserbereich mit der dort erhöhten Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Legionellen die Anwendung der Elektrolyse einen sehr kritischen Ruf, was aber nicht der Elektrolyse selbst, sondern einem falschen Marketing geschuldet ist. Der DVGW führte kürzlich eine spezielle Anhörung durch, um seine Regeln anzupassen. Nebenproduktbildungen werden in aktuellen Forschungsprojekten untersucht.

Zusammenfassung

Die elektrochemische Desinfektion von Trinkwasser wirkt nur auf den ersten Blick einfach. Die Vielzahl möglicher Prozessbedingungen und Produktmöglichkeiten stellt jedoch eine erhebliche Herausforderung für Entwickler und Anwender dar. Produktentwicklungen sollten deshalb mit entsprechenden wissenschaftlichen Untersuchungen verbunden werden, um mögliche Risiken zu minimieren.

Danksagung

Der Autor bedankt sich beim BMBF bzw. Projektträger AIF (Köln) für die partielle Förderung von Forschungsarbeiten sowie bei Dr. Schöps, Dr. Iourtchouk und Dr. Rittel von der Hochschule Anhalt und bei Herrn Dr. Ehrig vom BAFZ Aschersleben für die praktische Unterstützung. ■

Literatur

- [1] Krasner, S.W. et al.: The occurrence of disinfection by-products in U.S. drinking water, J. Am. Water Works Assoc. 81 (1989) 41-53
- [2] Nieuwenhuijsen, M.J.; Toledano, M.B.; Eaton, N.; Fawell, J.; Elliott, P.: Chlorination disinfection by-products in water and their association with adverse reproductive outcomes: a review. Occup. Environm. Med. 57 (2000) 2, 73-85
- [3] Cantor, K.P.: Drinking Water and Cancer, Cancer Causes and Control, 8 (1997) 292-308
- [4] Bergmann, H. et al.: Was ist und was kann die so genannte Anodische Oxidation – ein Diskussionsbeitrag auch zur Legionellenproblematik, GWF Wasser-Abwasser 142 (2001) 12, 856-869
- [5] Bergmann, H.; Koparal, A.S.: Zur Technik der Durchflussdesinfektion von Trink- und Brauchwasser, Teil 1 und 2, Galvanotechnik, 10 (2004) 2532-2538 und 12 (2004) 3037-3043
- [6] Bergmann, H.; Iourtchouk, T.; Schoeps, K., in: Brooman, E.W. et al. (ed.): Energy and Electrochemical Processes for a Cleaner Environment, p.466-472, Electrochemical Society PV2001-23, San Francisco, California, Fall 2001
- [7] Bergmann, M.E.H.: Zur Chlordioxidbildung bei der elektrochemischen Trinkwasserdesinfektion, GWF Wasser-Abwasser (akzeptiert)
- [8] Gordon, G.: Measuring oxidants species in electrolyzed salt brine, J. Am. Water Works Assoc. 94 (2002) 111-120
- [9] Bergmann, H.; Koparal, A.S.: Products and by-products in the electrolysis of drinking water with very low chloride concentration, Poster, CHISA 2004, Prag, August 2004
- [10] Gollnisch, A.; Gollnisch, C.; Klühspies, K.: Diskussion des Einsatzes von Desinfektionsverfahren zur Inaktivierung von Legionellen unter Betrachtung rechtlicher Vorgaben, Der Hygieneinspektor 5 (2003), 12, 35-42

Hygiene in der Altenpflege

Von alten Menschen, resistenten Keimen und neuen Herausforderungen

A. Schwarzkopf

»Ein Altenheim ist kein Krankenhaus«, diesen Satz liest man in praktisch jeder Publikation zur Hygiene in der Altenpflege. Dies ist zwar unzweifelhaft richtig, vor allem formaljuristisch, aber so groß, wie der Unterschied »aus hygienischer Sicht« einmal war, ist er heute nicht mehr. In Altenpflegeeinrichtungen werden Wunden versorgt, Injektionen, Punktionen finden statt, Infusionen werden verabreicht, Gefäß- und Harnwegskatheter werden gelegt und Zytostatikatherapien mit entsprechender Abwehrschwächung durchgeführt.

Unter Druck des Fallpauschalensystems der DRGs verkürzt sich die Liegezeit der Patienten in den Krankenhäusern, was natürlich dazu führt, dass sie mit einem größeren Pflegebedarf in den Bereich der stationären und ambulanten Pflege verlagert werden. Konkret: Kränkere Menschen oder Patienten mit frischeren Wunden gelangen in die Obhut der Altenpflege. Das Spektrum der verschiedenen möglichen Risikobereiche in Pflegeeinrichtungen kann heute vom betreuten Wohnen mit rüstigen älteren Menschen bis hin zur Wachkomastation reichen.

Hygieneplan ist Pflicht

Gesetzgeber, Berufsgenossenschaften und das Robert-Koch-Institut (RKI) haben dies erkannt. Zu Recht fordert § 11 Abs.1 Satz 9 Heimgesetz, dass ein Heim nur betrieben werden darf, wenn die Mitarbeiter über den Infektionsschutz für die Bewohner informiert sind. Konsequenterweise fordern sowohl § 36 Infektionsschutzgesetz als auch die TRBA 250, gleichzeitig BGR 250 einen Hygieneplan für Pflegeeinrichtungen. Zeitgemäße Hygienekonzepte benötigen eine Risikobewertung, die es erlaubt, angemessene, der Situation der Einrichtung entsprechende Hygienemaßnahmen zu planen und

im Hygieneplan festzuschreiben. Beispiele und Anregungen hierzu gibt das RKI in seiner Empfehlung zur Flächendesinfektion.

Wie unterscheidet sich das Risiko von Pflegeeinrichtungen und Krankenhaus?

In Pflegeeinrichtungen gibt es derzeit noch keine schwerst abwegeschwächten oder hochinfektösen Patienten. Aber wie bereits angedeutet, viele Maßnahmen werden in Krankenhaus und Pflege gleichermaßen durchgeführt. Ein wesentlicher Unterschied ist jedoch zu berücksichtigen: die Kolonisationsresistenz. Jeder von uns gibt im Schnitt etwa 1.000 Keime an die Umgebung ab und nimmt natürlich auch Keime aus der Umgebung auf. Wenn Menschen längere Zeit zusammenleben, bildet sich für die Gruppe eine Art »Familienflora«. Diese teilweise gemeinsame Besiedelung der verschiedenen Bewohner und auch des Personals schützt insgesamt die Einrichtung bis zu einem gewissen Grad vor Infektionen. Die dichte Besiedelung unserer Haut und weite Teile unserer Schleimhäute erschwert es nämlich aufgenommenen pathogenen Erregern, sich anzusiedeln. Im Krankenhaus spielen derartige Effekte praktisch keine Rolle, da durch die hohe Patientenfluktuation mit einer mittleren Pflegedauer von um die acht Tage solche Phänomene nicht zustande kommen.

Völlig zu Recht wird also davon ausgegangen, dass eine Altenpflegeeinrichtung aus mikrobiologischer Sicht haushaltsähnlich ist und infolgedessen auf Regeldesinfektionen weitgehend verzichtet. Nach den derzeit veröffentlichten Empfehlungen (das Robert-Koch-Institut hat hierzu noch eine Empfehlung in Arbeit) werden Desinfektionsmaßnahmen routinemäßig nur für nicht personengebundene Toiletten, gemeinschaftlich genutzte Wohnbereichs- bzw. Stationsbäder, Sonderpflegebereiche (z.B. Zimmer mit regelmäßig abgesaugten Wachkomapati-

enten) und bestimmte Infektionen gefordert. Bezüglich der Vorgehensweise bei multiresistenten Erregern siehe unten.

Das Medizinprodukterecht muss umgesetzt werden wie im Krankenhaus

Das Medizinprodukterecht macht freilich keinen Unterschied zwischen Pflegeeinrichtung und Krankenhaus. Medizinprodukte müssen gemäß der Einteilung in der gemeinsamen Empfehlung von Robert-Koch-Institut und dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) aufbereitet werden. So genannte unkritische Medizinprodukte, die nur mit intakter Haut in Berührung kommen, können im Allgemeinen dabei gereinigt werden, semikritische Medizinprodukte, die mit intakter Schleimhaut in Berührung kommen, müssen desinfizierend aufbereitet werden und kritische Medizinprodukte, die intakte Haut oder Schleimhaut durchstoßen bzw. regelmäßig mit Blut in Kontakt kommen, müssen steril sein. Steriles Instrumentarium wird in der Altenpflege eigentlich nur für die Wundversorgung benötigt, daneben fordert die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) auch für die Fußpflege sterile Instrumente.

Eine Einrichtung, die noch selber sterilisiert, sollte dies mit einem Dampfsterilisateur und mit entsprechenden Arbeitsanweisungen durchführen (§ 4 Medizinprodukte-

Autor

PD Dr. med. habil. A. Schwarzkopf
Facharzt für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie, Hygieniker
Fachleiter Hygieneakademie Bad Kissingen
und Ärztlicher Leiter der Labor L+S AG
Mangelsfeld 4
97708 Bad Bocklet/Großenbrach



Menschen, die in Altenheimen ihren Lebensabend verbringen, dürfen hohe Hygienestandards erwarten. Durch die Fallpauschalen kommen zudem mehr Menschen mit Wunden oder kränkere Menschen in die Alteinrichtungen.

betreiber-Verordnung). Das für die Versorgung einer Wunde benötigte Material soll dabei im so genannten Set-System gepackt sein. »Scheren-« oder »Pinzettkästen« sind mit den gültigen Anforderungen nicht mehr vereinbar.

Ist ein Medizinprodukt mal kaputtgegangen und muss zur Reparatur, ist es vorher zu desinfizieren. Diese Maßnahme muss mitgeteilt werden und dient dem Schutz der Medizintechnik (BGR 250).

Händehygiene – auch in der Altenpflege unverzichtbar

Bei der Händehygiene gelten generell die gleichen Anforderungen wie im Krankenhaus. Da die BGR 250 als Nachfolgevorschrift zur ehemaligen Unfallverhütungsvorschrift »Gesundheitsdienst« BGV C8 nicht mehr zwischen infektionsgefährdeten und weniger infektionsgefährdeten Bereichen unterscheidet, ist generell überall dort, wo regelmäßig Händedesinfektionen durchgeführt werden müssen, Unterarm- und Handschmuck verboten. Zu lange eigene bzw. erst recht aufgeklebte Fingernägel erhöhen das Risiko von Scherkräften an den Handschuh-Fingerspitzen mit erhöhter Gefahr der Mikroperforation und sind daher zu vermeiden.

Arbeitskleidung – öfter anders als im Krankenhaus

Bei der Arbeitskleidung ist zu beachten, dass diese gerade im Pflegebereich höchstunterschiedlich gestaltet sein kann. Einige Ein-

richtungen kultivieren eine wohnliche Atmosphäre, weswegen auch das Pflegepersonal bei der Arbeit die übliche Straßenkleidung trägt. Dennoch handelt es sich dabei rechtlich gesehen um Arbeitskleidung, die vom Arbeitgeber aufbereitet werden muss, wenn sie kontaminiert ist (BGR 250). In Bereichen oder bei Bewohnern, bei denen auf jeden Fall mit einer erhöhten Kontaminationsgefahr zu rechnen ist, sollte in solchen Fällen Schutzkleidung angelegt werden. Von den Mitarbeitern selbst beschaffte Arbeitskleidung sollte wenigstens bei 60 °C waschbar sein.

Hautdesinfektion – auch bei der Insulin-Injektion durch die Fachkraft

Nach derzeitigem Stand der Technik muss jeder Injektion oder Punktion in einer Pflegeeinrichtung eine Hautdesinfektion vorangehen, also auch der subkutanen Insulingabe. Die Einwirkzeit ist dabei einzuhalten, am besten lässt man das Präparat auf der Haut vollständig eintrocknen. Eine einzige Ausnahme bietet die Kapillarblutgewinnung, wenn bei einem Teststreifensystem zur Blutzuckerwert-Bestimmung laut Herstellerangaben die alkoholische Hautdesinfektion ein Störfaktor sein könnte. In diesem Fall wird die Haut mit einem sterilisierten Tupfer, der befeuchtet wurde, gereinigt und gleichzeitig hyperämisiert. Bei der nachfolgenden Kapillarblutentnahme mit steriler Lanzette ist eine Infektion dann praktisch ausgeschlossen.

Wäsche – neu zu sortieren

Wäsche wird – wie im Krankenhaus – nach den Vorgaben der BGR 250 in verschiedene Fraktionen eingeteilt: Wäsche bei Tätigkeiten der Schutzstufe 2 (inkontinente Bewohner, Wachkomapatienten beispielsweise), infektiöse Wäsche (beim Vorliegen meldepflichtiger Erkrankungen) und mit Exkreten stärker durchtränkte Wäsche. Natürlich muss auch nach Waschverfahren sortiert und die Entfernung von Fremdkörpern wie Kugelschreibern, Scheren, Zellstoff etc. sichergestellt sein. Die Oberbekleidung der Bewohner, die sie teilweise noch selber als Beschäftigungstherapie mitwaschen, obliegt keinen besonderen Anforderungen, hier können normale Haushaltwaschmaschinen zum Einsatz kommen.

Küche, Lebensmittel

Während die Küche einer Altenpflegeeinrichtung genau den gleichen Anforderungen unterliegt wie die eines Krankenhauses, kann im Pflege- und Rehabereich »therapeutisches Kochen« angesetzt werden. Dabei stellen Bewohner oder Patienten gemeinsam mit dem Pflegepersonal eine Mahlzeit her und verzehren diese auch. In diesem Fall herrschen haushaltsähnliche Bedingungen, so dass die Deutsche Lebensmittelhygieneverordnung nicht zur Anwendung kommt. Pflegehelfer und Pflegekräfte, die in der Wohnbereichsküche Lebensmittel zubereiten – auch Brote schmieren – benötigen die Belehrung und Bescheinigung gemäß § 43 Infektionsschutzgesetz, wobei zumindest im Freistaat Bayern examinierte Pflegekräfte davon ausgenommen sind.

»Immer mehr ...« – Multiresistente Bakterien

Das Auftreten von multiresistenten Erregern und MRSA in Altenpflegeeinrichtungen bedingt meistens für die Bewohner nur ein geringes Infektionsrisiko und ein moderates Besiedlungsrisiko. Die Rahmenhygienepläne der neuen Bundesländer übertragen die Inhalte der RKI-Empfehlung F.3.1 im Wesentlichen auf Altenpflegeeinrichtungen. Maßnahmen gegen MRSA in der Altenpflege schützen in erster Linie die korrespondierenden Krankenhäuser. Diese sollten sich revanchieren, indem sie die Besiedlung oder Infektion, beispiels-

weise Wundinfektion mit multiresistenten Keimen, der Einrichtung mitteilen, damit diese dem Risiko der Mitbewohner entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen kann. Eine Risikobewertung für die Mitbewohner muss klären, wieweit Isolierungsmaßnahmen durchgeführt werden sollten. Empfehlungen hierzu sind in der Literatur relativ zahlreich und nicht immer übereinstimmend. Die gelegentlich geäußerte Vorstellung, MRSA in der Altenpflege seien harmloser oder anders als MRSA im Krankenhaus, ist mikrobiologisch völlig unbegründet und kann im Infektionsfall zu juristischen Konsequenzen und Schadenshaftung führen.

Besser als im Krankenhaus – die Möglichkeiten der Psychohygiene

Wer das vielleicht etwas altmodische Wort »Psychohygiene« nicht mag, kann es »Psychoneuroimmunologie« nennen. Unter dem Strich geht es darum, die Abwehr durch Erhöhung der Lebensfreude und

Sinngabe des Lebens zu stärken. Unter dem Begriff »aktivierende Pflege« werden die Bewohner zu einer aktiven Gestaltung ihres Alltags angehalten und können sogar noch nicht genutzte Fähigkeiten schulen. Als kostengünstige Helfer erweisen sich dabei immer häufiger Hunde, Katzen, Kaninchen, Fische, Vögel und andere Tiere. Egal, ob das Tier samt Halter stundenweise zu Besuch kommt oder in der Einrichtung gehalten wird: Die Freude ist bei den meisten Bewohnern groß. Über Chancen und Risiken der Heimtierhaltung kann man alles im Heft 19 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE; Herausgeber RKI und Statistisches Bundesamt) nachlesen. Gemeinnützige Vereine, z.B. »Tiere helfen Menschen e.V.« (www.thmev.de), unterstützen Einrichtungen bei derartigen Projekten.

Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass auch eine Altenpflegeeinrichtung ein

modernes, abgestuftes Hygienemanagement benötigt. Die Ernennung und Ausbildung von Hygienebeauftragten macht Sinn, denn diese können Personalschulungen durchführen und den Hygieneplan auf dem neuesten Stand halten. In diesem Zusammenhang seien an die auch für die Altenpflege gültigen Pflichtschulungen erinnert: Jährliche Belehrung nach § 12 Biostoffverordnung, jährliche Hygienefortbildung, Wiederbelehrung nach § 43 IfSG, Schulung gemäß LMHV für das Küchenpersonal. ■

Literatur

Schwarzkopf A., Praxiswissen für Hygienebeauftragte, Kohlhammer-Verlag Stuttgart 2004
Schwarzkopf A., Grundlagen von Hygiene und Arbeitsschutz, In: I. Köther (Hrsg.), Thieme's Altenpflege, Thieme-Verlag Stuttgart, New York, im Druck, 4/2005

Discher Technik GmbH · Fuhr 6 · D-42781 Haan-Gruiten
Tel.: +49 (0) 21 04 / 2336 - 0 Fax.: +49 (0) 21 04 / 2336-99
e-mail: info@discher-gmbh.de www.discher-gmbh.de

Hygiene - so einfach zu erreichen!

Gefährdung der Mitarbeiter in der Medizinproduktaufbereitung durch virale Krankheitserreger

V. Buchrieser

Die ggf. in Blut und anderen Körperflüssigkeiten enthaltenen Krankheitserreger können für Mitarbeiter in der Medizinproduktaufbereitung insbesondere bei Verletzungen mit kontaminierten Instrumenten gefährlich werden. Im Folgenden werden einige wichtige Erreger und deren Übertragungsmöglichkeiten beschrieben. Weiter werden die Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen sowie Sofortmaßnahmen bei Kontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten dargestellt.

1 HIV (AIDS)

Erreger sind die Humanen Immunschwäche Viren (HIV-1 bzw. HIV-2), eine Infektion mit HIV verursacht die Entstehung eines Defektes der Immunabwehr, deren schwerste Form AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrom) darstellt.

In Blut, Samenflüssigkeit und Vaginalsekret von Infizierten sind HIV meist in hohen Viruskonzentrationen zu finden. Eine Übertragung erfolgt dabei entweder durch parenteralen Kontakt oder (seltener) durch Spritzer dieser erregerhaltigen Flüssigkeiten auf Schleimhäute. Auch eine Übertragung durch Muttermilch ist möglich. Eine Übertragung durch andere Körperflüssigkeiten (Speichel, Schweiß, Tränenflüssigkeit, unblutiger Urin), die ebenfalls HIV in niedrigen Konzentrationen enthalten können, ist nicht bewiesen.

Autorin

Dr. Viola Buchrieser
Institut für angewandte Hygiene
Ursprungweg 160, A-8045 Graz
E-Mail:
v.buchrieser@angewandtehygiene.com

Die 3 Hauptübertragungswege sind:

- ungeschützter Geschlechtsverkehr (auf diesem Weg kann auch Hepatitis B übertragen werden!),
 - Einbringen von erregerhaltigem Blut oder Blutprodukten in die Blutbahn (= parenterale Übertragung, z. B. durch Nadelstichverletzungen, »Nadeltausch« bei i. v. Drogenabhängigen, Transfusion von kontaminierten Blutkonserven od. Blutprodukten). Das Übertragungsrisiko von durch Verletzungen kontaminierten spitzen bzw. scharfen Gegenständen (Nadelstichverletzungen) ist im Fall von HIV deutlich geringer als bei Hepatitis B: HIV: ca. 0,3 %, HBV: ca. 30 %.
 - Übertragung von der infizierten Mutter auf das Kind: Vor oder während der Geburt bzw. nach der Geburt (durch Stillen)
- Die Ansteckungsfähigkeit ist in den ersten Wochen nach Infektion (noch bevor sich Antikörper gebildet haben!) und bei fortgeschrittenem Immundefekt und Auftreten klinischer Symptome besonders hoch. HIV wird NICHT übertragen durch:
- Körperkontakte im alltäglichen sozialen Umgang (Hände schütteln, etc.),
 - gemeinsame Benutzung von Geschirr und Besteck, gemeinsame Benutzung von sanitären Einrichtungen, Insektenstiche, Tröpfcheninfektion (Husten, Sprechen).

1.1 Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung berufsbedingter HIV-Infektionen in der Medizinproduktaufbereitung:

- Größte Sorgfalt und Einhaltung der Hygienerichtlinien bei der Aufbereitung von Instrumenten und Gegenständen, die mit Blut und anderen Körperflüssigkeiten in Berührung gekommen sind,
- Tragen von Schutzhandschuhen bei möglichem Kontakt mit virushaltigen Körperflüssigkeiten,

- Tragen von Mundschutz und Schutzbrille (ggf. Einmalschürze) wenn mit dem Verspritzen von erregerhaltigem Material bzw. der Entstehung von Aerosolen (feinen, virushaltigen Tröpfchen) zu rechnen ist,
- sichere Entsorgung von scharfen und spitzen Gegenständen (Kanülen, zerbrochenes Glas), die mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten in Berührung gekommen sind (kein »recapping« von Spritzen),
- Entsorgungsbehälter für spitze und scharfe Gegenstände zu max. 2/3 befüllen (keine weiteren Nadeln in bereits überfüllte Behälter nachdrücken, Behälter nicht umfüllen!),
- Desinfektionsmaßnahmen mit viruswirksamen Verfahren bzw. Mitteln durchführen.

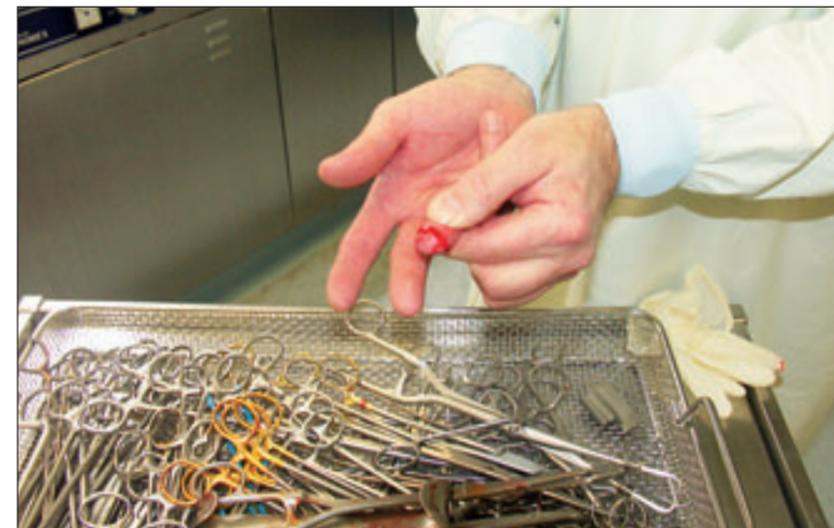
Die genannten Vorsichtsmaßnahmen bieten auch Schutz vor Infektionen mit dem Hepatitis B- und C-Virus!

2 Hepatitis B

Hepatitis B ist weltweit eine der häufigsten Infektionskrankheiten. Der Erreger der Hepatitis B ist das Hepatitis-B-Virus (HBV). HBV ist, ebenso wie das HI-Virus im Blut und in anderen Körperflüssigkeiten von Infizierten (Speichel, Schweiß, Tränenflüssigkeit, Sperma und Muttermilch) enthalten. HBV ist aufgrund der hohen Viruskonzentration im Blut von Infizierten (im Serum bis zu 10^9 /ml) ein hochinfektöser Erreger.

2.1 Übertragungswege:

Die Übertragung erfolgt in erster Linie durch das Eindringen von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten einer infizierten Person in die Blutbahn oder das Gewebe des Empfängers (= parenteraler Weg). Die Übertragungswege sind gleich wie bei HIV.



Mitarbeiter in der Medizinproduktaufbereitung sind bei eigenen Verletzungen gefährdet. Es gibt jedoch Möglichkeiten sich zu schützen oder im Falle des Falles schnell zu reagieren.

2.2. Präventionsmaßnahmen:

Den besten Schutz bietet die Hepatitis-B-Impfung. Alle Beschäftigten im Gesundheitswesen, bei denen Hepatitis B am Arbeitsplatz vorkommen kann, sollen Hepatitis B geimpft sein.

Weitere Schutzmaßnahmen:

im Gesundheitswesen:

- siehe HIV im privaten Bereich:
- kein gemeinsamer Gebrauch von Rasierklingen, Zahnbürsten und Manikürbesteck
- kein ungeschützter Geschlechtsverkehr (mit häufig wechselnden Partnern)

3 Hepatitis C

Der Erreger der Hepatitis C ist das Hepatitis-C-Virus (HCV), der Mensch ist der einzige natürliche Wirt. HCV ist im Blut und (in niedrigen Konzentrationen) in anderen Körperflüssigkeiten (Speichel, Schweiß, Tränenflüssigkeit, Sperma und Muttermilch) enthalten.

3.1 Übertragungswege:

Die Übertragung erfolgt in erster Linie auf parenteralem Weg durch das Eindringen von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten einer infizierten Person in die Blutbahn oder das Gewebe des Empfängers.

4.2 Maßnahmen bei Kontakt der intakten Haut und Schleimhaut mit Blut bzw. anderen Körperflüssigkeiten:

WICHTIG: Wenn mit dem Verspritzen von biologischen Materialien zu rechnen ist, unbedingt Schutzausrüstung (Schutzbrille und Mundschutz) tragen!!

- Haut: Grobreinigung der kontaminierten Stelle mittels desinfektionsmittelgetränktem Einmalhandtuch od. Zellstoff, Stelle anschließend mit einem viruswirksamen Händedesinfektionsmittel unter Verwendung eines frischen Tupfers desinfizieren
- Mund: Sofort ausgiebig mit Wasser und anschließend mit einem schleimhautverträglichen Desinfektionsmittel spülen
- Augen: Sofort ausgiebig mit Wasser (vorzugsweise aus Augenspülflasche) spülen, ggf. anschließend schleimhautverträgliche Desinfektionsmittellösung anwenden (Achtung auf korrekte Verdünnung)

4.3 Maßnahmen bei Verletzungen mit kontaminierten Gegenständen (Nadelstiche, Schnittwunden):

- Blutung induzieren, d. h. Wunde sofort und ausreichend lange (mehrere Minuten) auspressen.
- Wunde gleichzeitig ausgiebig mit viruswirksamem Händedesinfektionsmittel desinfizieren. Es muss brennen!!!
- Für die weitere Vorgehensweise unbedingt sofort Kontakt mit der zuständigen Stelle (Diensthabender Arzt, Betriebsarzt, Sicherheitsbeauftragter, ...) aufnehmen.
- Dokumentation des Zwischenfalls (bzw. Beinahe-Zwischenfalls) und Einleitung entsprechender Maßnahmen (z.B. Personalschutzschulung) zur Verhütung künftiger Zwischenfälle.

In jeder Medizinproduktaufbereitung sollten Merkblätter ausliegen, die einerseits die allgemeine Vorgangsweise bei Zwischenfällen mit Blut und anderen biologischen Arbeitsstoffen wiedergeben, andererseits spezifische Informationen, z. B. Meldesystem, zuständiger Arzt, enthalten. Zusätzlich zu den Merkblättern ist es notwendig, dass alle Mitarbeiter regelmäßig geschult werden, nicht zu vergessen sind Reinigungskräfte, Aushilfen, Haustechniker, Mitarbeiter, die mit dem Transport von Instrumenten betraut sind, etc. ■

Vergleich der EBRO-Temperatursensoren Pt 1000 mit Thermoelementen Typ K1

R. Rühl, J. Gauer, K. Roth

Ziel der Untersuchung ist der Vergleich des Temperaturmeßsystem Pt 1000 Typ EBI-125A-EM mit Thermoelementen Typ K. Kann gezeigt werden, dass der Pt 1000 von EBRO die Forderungen der relevanten Normen zur Sterilisationsvalidierung ebenso erfüllt wie die Thermoelemente Typ K, dann könnten in Zukunft die aufwendige Validierung von Autoklaven deutlich vereinfacht und Kosten bei der Validierung gespart werden, was besonders im Bereich der Kleinstereisatoren interessant ist, bei denen die Validierungskosten oft die Hälfte des Anschaffungspreises erreichen.

Bei den Untersuchungen wird unter anderem die Reaktionsgeschwindigkeit auf eine Temperaturänderung während des Sterilisationszyklus sowohl in der Leerkammer als auch im Wäschepaket bestimmt, wobei dargestellt werden muss, dass eine ausreichend genaue Erfassung der Temperaturänderung in einem vorgegebenen Zeitintervall auch durch die Logger Typ EBI-125A-EM erreicht wird.

Vorgehensweise

Um die Systeme miteinander vergleichen zu können, wurden diese zu Untersuchungsbeginn aufeinander abgeglichen. Dazu wurden die T_{90} -Werte und die Messtaktung von beiden Systemen unter realen Messbedingungen bestimmt. Beide Systeme wurden sowohl in der Leerkammer als auch im Norm-Wäschepaket untersucht. Zusätzlich mussten die

Thermoelemente vor den Untersuchungen kalibriert werden.

Thermoelemente Typ K

Bei den für den Vergleich genutzten Thermoelementen handelt es sich um Thermoelemente des Typs K der Toleranzklasse 1 mit zwei innen liegenden Adern (0,2 mm) aus einer NiCr-Ni Verbindung mit einer Grenzabweichung bei $\pm 60 \mu V$ von $\pm 1,5^\circ C$. Die Isolierung hat einen Durchmesser von 1,5 mm. Diese Art von Thermoelementen werden typischerweise für die Validierung von Sterilisatoren eingesetzt.

Die Thermoelemente müssen vor jedem Validierungslauf mit einer Referenzwärmequelle kalibriert werden. Die gemessenen Werte dürfen dabei maximal $0,5^\circ K$ voneinander abweichen.

Temperatursensoren Pt 1000 Typ EBI-125A-EM

Die Logger haben einen Messbereich von 40 bis $140^\circ C$ bei einer Messgenauigkeit von $\pm 0,1^\circ C$. Die Logger erfassen 18.000 Messwerte, die kleinste einstellbare Taktung liegt bei 1 sec. Für die Logger liegt ein Werks-Kalibrierzertifikat vor.

In einem Vorversuch wurde untersucht ob es zu signifikanten Messwertänderungen durch Wärmeeintrag über die metallische Oberfläche der Pt 1000 Messfühler kommen kann. Es wurden vergleichende Untersuchungen mit dem Bowie-Dick-Programm und zwei Loggern, sowohl in der Leerkammer als auch im Wäschepaket durchgeführt. Dabei war der Pt 1000 Messfühler eines

Loggers bis auf die Messspitze mit einem Silikon Schlauch überzogen, der Messfühler des anderen Loggers war nicht isoliert. Die Gegenüberstellung der Messkurven und Plateauzeiten zeigte keinen erkennbaren Unterschied. Eine Beeinträchtigung der Messwerte durch Wärmeeintrag kann somit ausgeschlossen werden.

Ermittlung des T_{90} Wertes unter realen Messbedingungen

Um die tatsächliche Reaktion der Messsysteme zu registrieren, werden die Systeme (Logger Pt 1000 und Thermoelement Typ K 1,5 mm) unter Realbedingungen getestet, d.h. beide Systeme haben eine einheitliche zeitliche Taktung beim Aufzeichnen der Messdaten von 1 sec. Zusätzlich wurden Thermoelemente Typ K mit Durchmesser 0,5 mm untersucht.

Um die Reaktionszeit der Temperaturfühler zu messen, werden diese in ein erwärmtes Medium (Wasser: $60^\circ C$, Silikonöl: $120^\circ C$ und $134^\circ C$, Strömungsgeschwindigkeit $0,4$ m/s) eingetaucht. Aufgrund der Messtaktung (1 sec) ist die Berechnung des T_{90} Wertes nur eingeschränkt möglich (s. Tabelle 1).

Leerkammermessung

Die beiden Temperatursensoren, Pt 1000 und das Thermoelement Typ K sind in einem Sterilisationszyklus mit Bowie-Dick-Programm in einem Leerkammerversuch auf ihre Sensibilität getestet worden. Die Abbildung 1 zeigt das zeitliche Verhalten beider Sensoren auf die Temperaturänderungen,

| »Temperatur des Bades: $v = 0,4$ m/s« | Durchschnittlich ermittelte Werte | | |
|--|-----------------------------------|-----------|---------------|
| | TE 0,5mm | TE 1,5 mm | Pt 1000 1,6mm |
| Wasser $60^\circ C$ | 0,9 s | 1,22 s | 2,19 s |
| Silikonöl $120^\circ C$ | 1,1 s | 1,18 s | 2,88 s |
| Silikonöl $134^\circ C$ | 1,26 s | 1 s | 2,92 s |

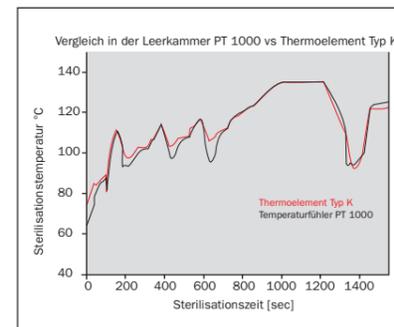


Abb. 1 zeigt den Vergleich der Sensoren Temperaturfühler PT 1000 und Thermoelement Typ K während eines Sterilisationszyklus in der Leerkammer.

wobei eingeschränkte Synchronisation auf die Strömungsverhältnisse in Verbindung mit den unterschiedlichen Sensor-Reaktionsgeschwindigkeiten zurückführbar ist.

Messung im Wäschepaket mit Pt 1000 und Thermoelement

Das Norm-Wäschepaket ist laut EN 867-4 die Referenz um Indikatoren zu prüfen, die alternativ zum Bowie-Dick-Test für den Nachweis der Dampfdurchdringung verwendet werden.

In der Praxis ist die Messung mit Thermoelementen im Wäschepaket nicht ungewöhnlich. Um zu zeigen, wie ein Pt 1000 unter diesen Bedingungen reagiert, werden die Pt-1000-Messfühler von zwei EBRO-Logger gemäß Abbildungen 2 und 3 zusätzlich zu den Thermoelementen in das Wäschepaket eingebracht.

Die Ergebnisse der Vergleichsmessung der Logger mit Pt 1000 Messfühlern mit den Thermoelementen Typ K im Wäschepaket des Bowie-Dick-Zyklus ergaben keinen signifikanten Unterschied. Wie in Abbildung 4 dargestellt decken sich beide Kurven während der Plateauzeit.

Die gemessenen Temperaturverläufe sind nahezu identisch. Im Bereich des fraktionierten Vorvakuums ist jedoch die etwas schnellere Reaktion der Thermoelemente zu beobachten. In dem für den Bowie-Dick-Test wichtigen Kurvensegment der Aufheizphase über $100^\circ C$ bis $134^\circ C$ ist allerdings ein völlig identischer Kurvenverlauf sichtbar. Dieser Test wurde mit verschiedenen Thermoelementen Typ K und verschiedenen

Temperaturfühlern Pt 1000 wiederholt und führte jeweils zu den gleichen Ergebnissen.

Zusammenfassung

Sowohl die EBRO Datenlogger mit Pt 1000 Messfühler als auch die Thermoelemente Typ K haben bei einem Messtakt von einer Sekunde zu vergleichbaren Ergebnissen geführt. Setzt man die angegebenen Unsicherheiten der Messsysteme (Pt 1000: $0,1^\circ C$, Thermoelemente Typ K $\leq 0,5^\circ C$) voraus, dann sind die Temperaturverläufe identisch. Das durch die Taktzeit vorgegebene zeitliche Auflösungsverhalten ermöglicht eine sichere Bestimmung von T_{90} bis zu einer unteren Grenze von 1 sec. Der T_{90} -Wert des Pt 1000 als auch der Thermoelemente ist mit T_{90} (Pt 1000) = 2,19 sec und T_{90} (Thermoelement, 1,5 mm Durchmesser) = 1,22 sec ermittelt worden. Diese Reaktionszeit ist für die Fehlersimulation während der Sterilisation ausreichend.

Eine Gegenüberstellung der Messwerte beider Sensortypen, Pt1000 und Thermoelement Typ K, zeigt eine vergleichbare Aufzeichnungsgenauigkeit in der Leerkammer als auch im Wäschepaket für den Temperaturverlauf des Sterilisationsprogramms. ■

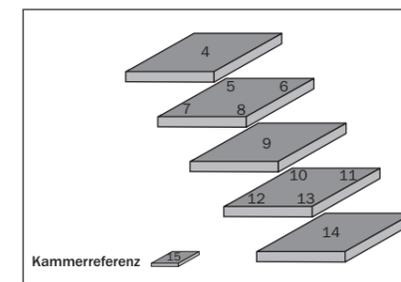


Abb. 2: Platzierung der Messfühler im Wäschepaket. Nr 6 ist die Pt 1000 Messspitze



Abb. 3: Platzierung der Pt 1000 und der Thermoelemente Typ K.

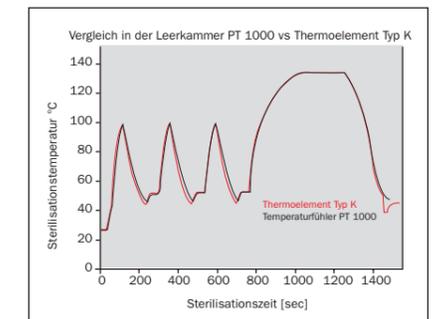


Abb. 4 zeigt den Temperaturverlauf im Wäschepaket während eines Sterilisationszyklus, gemessen mit einem Temperaturfühler PT 1000 und einem Thermoelement Typ K.

Literatur

- [1] Elektrische Temperaturmessung (FAS 146) Mit Thermoelementen und Widerstandsthermometern Februar 2003; ISBN 3-935742-06-1 Jumo GmbH und Co. KG, Fulda
- [2] VDI/VDE 3522: 1997 »Zeitverhalten von Berührungsthermometern«
- [3] Datenblatt: Mantel-Widerstandsthermometer; Hoppesack, Mess- und Regeltechnik GmbH, Hanau
- [4] Datenblatt: Mantel-Thermoleitungen; Ebro Electronic GmbH und Co. KG, Ingolstadt
- [5] Datenblatt: Isolierter Thermdraht Typ K; MMM Münchner Medizin Mechanik GmbH, München
- [6] Gesamtkatalog, Ebro Medizintechnik 2005; Ebro Electronic GmbH und Co. KG, Ingolstadt
- [7] DIN EN 285:1997 »Sterilisation Dampf-Sterilisatoren, Groß-Sterilisatoren«
- [8] EN 867-4:2000 »Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren, Teil 4: Festlegungen für Indikatoren, die alternativ zum Bowie-Dick-Test für den Nachweis der Dampfdurchdringung verwendet werden.«
- [9] DIN EN 13060:2004 »Dampf-Kleinstereisatoren«

Qualitätsmanagement in der Zahnheilkunde – ein russisch/deutsch/österreichisches EU-Projekt

Th. W. Fengler, M. Pietsch, M. Soibelman

Die vor mittlerweile 15 Jahren in Osteuropa eingetretenen politischen Veränderungen haben das Leben der dortigen Menschen verändert. Die Lebenschancen haben sich verbessert, aber die Risiken zugleich zugenommen. Das gilt neben anderen Lebensbereichen auch für die medizinische Versorgung. Nach jahrzehntelanger Abschottung besteht jetzt die Möglichkeit, die modernen diagnostischen, therapeutischen und präventiven Möglichkeiten der Medizin zu nutzen. Allerdings haben aus wirtschaftlichen Gründen nicht alle Menschen hierzu einen Zugang. Zugleich werden die neuen Technologien auch nicht von allen Ärzten, die sie anwenden, in ausreichendem Maß beherrscht. Und bei aller Euphorie ist nicht zu vergessen, dass auch die Hygieneanforderungen bei einer solchen rasanten Entwicklung Schritt halten müssen.



Die regionale Presse hat ausführlich über das Projekt und die Tagungen in Woronesch sowohl im Druck als auch im Internet berichtet.

Autoren

Dr. Thomas W. Fengler
Chirurgie Instrumenten AG
Kranoldstraße 24
D-12051 Berlin
Telefon: 0 30-62 56 650
Telefax: 0 30-25 09 35 54
mobil: 01 72-73 82 439
e-mail: md.fengler@gmx.de

Prof. Dr. Michael Pietsch
Abteilung für Hygiene und Umweltmedizin der Universität Mainz

Dr. Mark Soibelman
Forum für Implantologie und Ästhetische Zahnheilkunde, Mainz

Wesentliche Impulse derartiger Neuerungen gehen häufig von den osteuropäischen Hochschulen aus. Die Europäische Union fördert deshalb seit Jahren mit verschiedenen Programmen die Kooperation zwischen Hochschulen in Osteuropa und im EU-Raum, um den Wissenstransfer zu verbessern und die osteuropäischen akademischen Einrichtungen an das westliche Niveau heranzuführen. Erstmals wurde jetzt im Rahmen des TEMPUS-Programmes auch eine medizinische Kooperation gefördert. Dabei handelte es sich um ein zahnmedizinisches Projekt, bei dem moderne Technologien und Qualitätsstandards der Zahn-

medizin vermittelt und in die studentischen Ausbildungscurricula integriert werden sollten. Projektpartner waren die Stomatologische Fakultät der Medizinischen Akademie Woronesch in der Russischen Föderation, die Abteilung für Hygiene und Umweltmedizin der Universität Mainz, das Internationale Forum für Implantologie und Ästhetische Zahnheilkunde in Mainz sowie das Unternehmen Zehnacker Austria in Lustenau/Österreich. Letzteres hatte die Aufgabe, europäische Normen und moderne Verfahren der Instrumentenaufbereitung zu vermitteln. Die Mainzer Hygieniker beschäftigten sich mit den

Problemen der Wasserhygiene in Dentaleinheiten und den Möglichkeiten des individuellen Infektionsschutzes für die Mitarbeiter in zahnärztlichen Einrichtungen.

Neben Fachkongressen wurden auch Zahnärzteseminare durchgeführt. Letztere überwiegend im Mainzer Forum, um die Möglichkeiten und Grenzen der Implantologie als neuem Zweig der zahnmedizinischen Therapie zu unterrichten. Hygieneprobleme wurden bei Begehungen in der Woronescher Zahnklinik besprochen. Dort sind zwar in den vergangenen Jahren etliche neue Dentaleinheiten installiert worden. Allerdings gehört die Überwachung der Wasserhygiene nicht zum Standard. Aufbereitungen werden in der Regel manuell durchgeführt. Für die Sterilisation stehen lediglich überalterte Autoklaven und Heißluftsterilisatoren zur Verfügung. Daran ist erkennbar, dass Neuerungen auch in der Russischen Föderation vom Budget abhängen – nicht anders als in Deutschland. Daß die Fachärzte dabei natürlich ihr unmittelbares Arbeitsumfeld mit den dafür notwendigen Geräten im Vordergrund sehen, ist ebenfalls dort nicht anders als hier. Interessanterweise wurde jedoch rasch erkannt, dass eine sichere Hygiene wesentlich für den Gesundheitsschutz der Mitarbeiter und Patienten, aber auch den therapeutischen Erfolg ist. Hygieneaspekte hatten deshalb im Verlauf des Projektes die gleiche Wertigkeit wie die zahnmedizinischen Fragestellungen.

Die Ergebnisse der zwei im Rahmen des Projektes durchgeführten Fachkongresse wurden in Abstractbänden veröffentlicht. Derzeit bereiten die Projektteilnehmer ein Fachbuch »Hygiene in der Zahnmedizin« vor, das als zweisprachiges russisch/deutsches Lehrbuch veröffentlicht wird. Das russische Hochschulministerium hat bereits erklärt, dieses als offizielles Unterrichtsmittel anzuerkennen. Auf diese Weise werden die Ergebnisse des EU-Projektes nicht nur für die daran beteiligten Zahnärzte einen Nutzen haben, sondern auch die nächsten Generationen auszubildender Studenten prägen. ■



Blick in einen Behandlungsraum der Zahnklinik in der Medizinischen Akademie Woronesch: Einsatz moderner Dentaleinheiten ...

... während im Aufbereitungsraum der Klinik überwiegend veraltete Sterilisatoren verwendet werden.



aseptica

Das Fachmagazin für Krankenhaus- und Praxishygiene

JETZT ABONNIEREN!



- **REGELMÄSSIG**
- **FREI HAUS**
- **BEQUEM PER POST**

Das aseptica-Magazin ist das aktuelle Forum für alle, die im Bereich Desinfektion und Hygiene tätig sind. Schwerpunktthemen werden aufgegriffen und klar aufbereitet. Informationen aus der Praxis und Forschung stehen dabei im Vordergrund. Berichte, Interviews und Reportagen ergänzen sich mit Hinweisen auf aktuelle Messen, Seminare und Veranstaltungen. Das aseptica-Magazin kann nur über unseren Abonentenservice bezogen werden und ist nicht im Fachhandel erhältlich. Es erscheint viermal jährlich. Je Ausgabe kostet Sie das Magazin nur Euro 4,- (im Jahres-Abo beträgt der Preis für vier Ausgaben nur Euro 12,-). Sie sollten sich schon jetzt Ihre nächste Ausgabe sichern und mit dem Fax-Vordruck oder im Internet unter www.aseptica.com/pages/kontakt.html bestellen. aseptica – aus der Praxis – für die Praxis

EINFACH KOPIEREN, AUSFÜLLEN UND FAXEN AN

0 52 41/ 234 80 61

BEI SCHRIFTLICHER BESTELLUNG SCHICKEN SIE DIESSE SEITE AUSGEFÜLLT AN:
ASEPTICA-ABONNENTENSERVICE • CARL-BERTELSMANN-STRASSE 33 • 33311 GÜTERSLOH

Ja, ich möchte 4 Ausgaben »aseptica« zum Preis von Euro 12,- abonnieren.

Datum, Unterschrift

Für den neuen Abonnenten:

Ich abonniere »aseptica« von der nächst erscheinenden Ausgabe an für mindestens ein Jahr (= 4 Ausgaben) zum Preis von Euro 12,-. »aseptica« erscheint viermal jährlich. Das Abonnement kann nach jeweils vier Ausgaben gekündigt werden.

2. Unterschrift

Vertrauensgarantie: Mir ist bekannt, dass ich diese Vereinbarung binnen 10 Tagen beim »aseptica«-Abonentenservice, D-33311 Gütersloh, widerrufen kann, und bestätige dies mit meiner 2. Unterschrift. Es gilt das Datum des Poststempels.

Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen!

Krankenhaus/Praxis

Abteilung

Name

Vorname

Tätigkeit

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Telefonnummer

Neue Leitlinie

Leitlinie von DGKH, DGSV und AKI für die Validierung und Routineüberwachung maschineller Reinigungs- und Desinfektionsprozesse für thermostabile Medizinprodukte und zu Grundsätzen der Geräteauswahl

Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH), die Deutsche Gesellschaft für Sterilgutversorgung (DGSV) und der Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung (AKI) haben eine Leitlinie zur Umsetzung der Norm prEN ISO 15883 »Reinigungs-/Desinfektionsgeräte« erarbeitet. Die Leitlinie soll den Anwendern eine Hilfestellung für die Validierung und für Routineprüfungen der Prozesse sowohl von normkonformen als auch von vor In-Kraft-Treten der Norm in Betrieb genommenen Reinigungs-/Desinfektionsgeräten (RDG) geben. Sie wird ergänzt durch Anlagen zu wichtigen Themen wie z. B. zum A0-Konzept sowie Checklisten und Formblätter für die Dokumentation der Prüfergebnisse. Die Autorinnen und Autoren sind sich der Tatsache bewusst, dass die in den technischen Spezifikationen zur Norm aufgeführten Prüfanschmutzungen und Prüfmethoden noch der weiteren Bearbeitung bedürfen. Insbesondere sollen die Methoden praxisrelevant, reproduzierbar und leicht durchführbar sein sowie quantitative Aussagen ermöglichen.

Zu diesem Zweck wurde eine Prüfmethode erarbeitet und in Laborversuchen sowie in einem Ringversuch verifiziert, die diese Kriterien besser erfüllt. Die Ergebnisse des ersten Ringversuchs werden in Kürze publiziert. Sie erlauben die Festlegung von Akzeptanzkriterien, die allerdings durch weitere Untersuchungen gestützt werden müssen.

Interessenten können Teil 1 der »Leitlinie von DGKH, DGSV und AKI für die Validierung und Routineüberwachung maschineller Reinigungs- und Desinfektionsprozesse für thermostabile Medizinprodukte und zu Grundsätzen der Geräteauswahl« ab sofort auf den Homepages der Gesellschaften finden:
www.dgkh.de; www.dgsv-ev.de;
www.a-k-i.org.

Die Bearbeitung von Teil 2 (Routineüberwachung) und 3 (Grundsätze der Geräteauswahl) der Leitlinie ist vergleichbar aufwendig wie von Teil 1 und wird jetzt zügig in Angriff genommen.

Die Leitlinie wird in den Fachzeitschriften »Zentralsterilisation« und »Hygiene und Medizin« in Deutsch und Englisch, voraussichtlich als Supplementheft, publiziert werden.
DGKH
DGSV
AKI

6. Ulmer Symposium »Krankenhausinfektionen«, 19.–22.4.2005, Uniklinik Ulm

Themenschwerpunkte

- Nosokomiale Infektionen
- Endoskopaufbereitung
- Validierung der Sterilisation
- Infektionen in der Pädiatrie
- Baumaßnahmen im Krankenhaus
- Aspergillusinfektionen
- Podiumsdiskussion »Aktuelle Krankenhaushygiene«
- Hygiene und DRGs
- Ausbruchsuntersuchungen

Zielgruppe:

• Krankenhaushygieniker, Mikrobiologen, hygienebeauftragte Ärzte, Ärzte des öffentli-

chen Gesundheitsdienstes, Hygienefachkräfte, Desinfektoren, Anästhesiologen, Intensivmediziner, Endoskopieschwestern und -pfleger, OP-Schwestern und -Pfleger, Klinikapotheke, Krankenhausökologen

Kongress-Sekretariat:

Universitätsklinikum Ulm
Sektion Klinikhygiene
Frau Sintic
Steinhövelstr. 9, D-89075 Ulm
Tel.: 07 31/500-26 95 1,
Fax: 07 31/500-26 94 9
monika.sintic@medizin.uni-ulm.de

Impressum

11. Jahrgang, 1/05

Wissenschaftlicher Beirat:
D. Bremer, Harderberg
U. Junghannß, Köthen
H. Pahlke, Berlin
M. Pietsch, Mainz
H.-W. Röhlig, Oberhausen
B. Schmidt-Rades, Gütersloh
E. Schott, Essen
B. Wilbrandt, Berlin

Herausgeber:
medienfabrik Gütersloh GmbH
Carl-Bertelsmann-Str. 33
33311 Gütersloh
Telefon: 0 52 41/2 34 80-50
Fax: 0 52 41/2 34 80-61
ISDN: 0 52 41/2 34 80-64
E-Mail: info@aseptica.com
Internet: www.aseptica.com

In Zusammenarbeit mit:
Ecolab GmbH & Co OHG
European Headquarters
Postfach 13 04 06
40554 Düsseldorf;
Miele & Cie. KG
Postfach
33325 Gütersloh;
OLYMPUS Deutschland GmbH
Postfach 10 49 08
20034 Hamburg;
ebro Electronic GmbH & Co. KG
Peringerstraße 10
85055 Ingolstadt
Zehnacker Cleanal GmbH
Aroser Allee 84
13407 Berlin

Verantwortlich für den Inhalt:
Reinhild Portmann
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Miele & Cie. KG
Carl-Miele-Straße 29
33332 Gütersloh
Telefon: 0 52 41/89 19 52
Fax: 0 52 41/89 19 50

Redaktion:

Klaus-Peter Becker, Ecolab
Dr. Klaus-Peter Bansemir, Ecolab
Dr. Winfried Michels, Miele
Thomas Brümmer, Olympus
Iven Kruse, ebro
Thomas W. Fengler, Cleanal

Realisation, Layout und Druck:
medienfabrik Gütersloh GmbH
Guido Klinker, Sandra Daut

Auflage: 9.500

Erscheinungsweise:

Viermal jährlich
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Nachdruck nur mit Genehmigung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete Beiträge können von der Meinung der Redaktion abweichen. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Haftung übernommen. Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 1439-9016



**ETD3 – Hygienische Sicherheit
für Patienten und Personal**

„Perfektion in Reinkultur“

Der Körper ist ein Kunstwerk.

Die Olympus ETD-Reihe ist europaweit zum wegweisenden Standard für die sichere Aufbereitung von Endoskopen geworden. Der gemeinsam von Olympus, Miele und Ecolab entwickelte ETD3 definiert diesen Standard jetzt wieder neu: mit einem revolutionären Aufbereitungsprozess auf Basis von Peressigsäure, der eine höhere Aufbereitungsleistung bei niedrigerer Temperatur und deutlich verkürzten Aufbereitungszyklen bietet. Mit der automatischen Endoskop-Identifizierung EndolD und dem leistungsfähigen Durchflusskontrollsystem Flow Control. Und mit zahlreichen weiteren neuen Funktionen, die die Endoskopaufbereitung schneller, sicherer und komfortabler machen. Der neue ETD3 – geprüfte Sicherheit und höchste Qualität bis in jedes Detail.

Olympus Deutschland GmbH
Wendenstr. 14-18, 20097 Hamburg

www.olympus.de

OLYMPUS

Your Vision, Our Future