

Institut Schwarzkopf GbR, Mangelsfeld 16, 97708 Bad Bocklet

Michael Harf
Geschäftsführer
saniswiss Vertrieb (Deutschland)
Harf Medical Services GmbH
Würzburger Str. 5
97084 Würzburg

Kongresse Seminare
Krankenhaushygiene
Industriehygiene
Sachverständigenbüro
Laborleistungen
Support-Verlag

Per E-Mail

Ansprechpartner:
PD Dr. Andreas Schwarzkopf
Phone: 09708/ 70 596 0
Fax: 09708/ 70 596 860
a.schwarzkopf@institutschwarzkopf.de

Bericht

Ergebnisse des Einsatzes von saniswiss-Technologie in Rettungswagen der Flughafenfeuerwehr Stuttgart

01.09.17

Einleitung

Flughafenfeuerwehren stellen einen Rettungsdienst, der den besonderen Anforderungen von Einsätzen auf dem Flugfeld gewachsen ist. Neben den logistischen Anforderungen der Bewegung zwischen Start- und Landebahnen sowie den Transitbahnen gilt es, auf potentielle Krankheitserreger aus aller Welt zu reagieren.

Da sich auch hochkontagiöse Erreger, deren Infektionen mit einer hohen Letalität behaftet sind, darunter befinden können, ist eine gründliche Desinfektion der Rettungswagen nach dem Einsatz obligat. Die nun seit Jahren erfolgreich eingesetzte Verneblung von Wasserstoffperoxid bietet sich naturgemäß auch hier an. Im Folgenden sollen an einem praktischen Beispiel die notwendigen Vorbereitungen, die Durchführung und die abschließenden Maßnahmen dargestellt werden.

Rechtslage

Das Krankentransport- und Rettungswesen unterliegt neben den bundesweit gültigen Vorgaben, nämlich dem Infektionsschutzgesetz und der Biostoffverordnung mit der Durchführungsbestimmung Technische Regel für biologische Arbeitsstoffe 250 den Rettungsdienstgesetzen der Bundesländer. In dem bei unserem Beispiel einschlägigen Rettungsdienstgesetz handelt es sich um das von Baden-Württemberg. Hier ist bezüglich der Hygiene geregelt: § 20 RDG:

Nebenbestimmungen

- (1) Die Genehmigung zum Betrieb von Krankentransport ist mit Nebenbestimmungen zu versehen, die*
 - 1. ...*
 - 2. ordnungsgemäße hygienische Verhältnisse einschließlich einer sachgerechten Desinfektion und Dekontamination im Betrieb zum Ziel haben,*
 - 3...*

Üblicherweise werden bei solchen Regelungen keine Details festgelegt. Jedoch sollte ein Desinfektionsverfahren seine Leistungsfähigkeit durch praktische Erprobung im tatsächlichen Einsatzbereich erfolgen. Auch ist die Gefahrstoffverordnung zu berücksichtigen, die die geringste mögliche wirkungsvolle Konzentration zum Einsatz fordert.

Bei der Aufnahme der Wasserstoffperoxidverneblung in die RKI-Liste wurden die für die Validierung zu erhebenden Daten genau beschrieben. Zu dokumentieren sind:

Daher ist vor der Anwendung von Raumbegasungsverfahren mit Wasserstoffperoxid für die spezifische Anwendung, d. h. für den definierten Raum, das spezielle Verfahren und den zugehörigen Apparat die Wirksamkeit zu validieren. Die Validierung setzt eine detaillierte Arbeitsanweisung voraus und umfasst

mindestens die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen [modifiziert nach Hyg Med 35 (2010):204–208]:

- Die physikalischen Parameter (Temperatur, % rel. Feuchte, Wasserstoffperoxidkonzentration) im Raum und die Betriebsdaten des Generators für die Konditionierung (ggf. Entfeuchtung), Desinfektion und Belüftung für einen kompletten Begasungszyklus müssen mit geeigneten Prüfungen ermittelt und festgelegt werden.

- Die Prüfungen müssen auch die Ermittlung der Grenzen des Verfahrens einschließen:

- die vom Begasungsmittel im Raum am schwierigsten zu erreichenden Stellen sind mit geeigneten Indikatoren zu ermitteln;
- die erforderliche gleichmäßige Gasverteilung ist nachzuweisen;
- der Aufstellort des Generators und die Verwendung eventueller Hilfsmittel (Ventilatoren) zur besseren Verteilung des Wasserstoffperoxids sind festzulegen
- Die Inaktivierung von Indikatoren mit Sporen des *Geobacillus stearothermophilus* (s. DIN EN ISO 11138) auf allen relevanten und schwierig zu inaktivierenden Trägermaterialien (Filterpapier, Metall), auch ggf. in Schutzkolloiden (z. B. Blut) und an den vom Begasungsmittel am schwierigsten zu erreichenden Stellen im Raum ist nachzuweisen (Wirkungsbereich: ABCD).- Es muss ausgeschlossen werden, dass in dem zu begasenden Raum Materialien vorhanden sind, die Wasserstoffperoxid durch Ab- bzw. Adsorption oder Katalyse zerstören und somit den Desinfektionserfolg negativ beeinflussen.

- Die Reproduzierbarkeit des Verfahrens muss z. B. durch Standardisierung und fortlaufende Kontrolle der in der oben angegebenen Vorschrift festgelegten prozessrelevanten Parameter nachgewiesen werden.

- Es muss nachgewiesen werden, dass die Restgaskonzentration nach Belüftung unter dem vorgeschriebenen Wert (<1 ppm) liegt.

- Der Validierung muss eine Gefährdungsanalyse in Bezug auf Personenschutz, technische Sicherheitsvorschriften, Dichtheitsprüfung des Raumes und der Fluchtwegsituation vorausgehen. Die Vorgehensweise ist auch mit den lokalen Überwachungs- bzw. Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass rechtlich keine Bedenken gegen den Einsatz der Wasserstoffperoxidverneblung besteht, wenn eine Validierung durchgeführt wird.

Validierung für Rettungswagen

Im Auftrag der Flughafen Stuttgart GmbH, Leiter Flughafenfeuerwehr und Rettungsdienst, wurden die zwei vorgehaltenen Rettungswagen für die Wasserstoffperoxiddesinfektion validiert.

Die beiden Fahrzeuge hatten – jeweils ohne Führerhaus – ein Volumen von 14,5 Kubikmetern. Die Verneblung fand in einer Halle statt bei einer Temperatur von 20-25 °C. Die Luftfeuchte betrug 50%.

Methodik

Eingesetzt wurde ein Kaltnebelverfahren mit H₂O₂ jeweils in den Konzentrationen 2% und 6% durchgeführt. Die genannten Daten wurden erfasst, dazu der eingesetzte Generator, welche Abdichtungen vorgenommen wurden und die verwendeten Indikatoren (Bio- und Chemoindikatoren, siehe Abb.1), Logger für Luftfeuchtigkeit als Surrogatparameter für die Verneblung.

Der Saniswiss Automat aHP wurde auf das ermittelte Raumvolumen plus 10% Sicherheitszuschlag eingestellt. Nach erfolgter Ausbringung und einer Einwirkungszeit von 45 Minuten wurden die Fahrzeuge gelüftet. Die Bio- und Chemoindikatoren wurden eingesammelt. Die Bioindikatoren (*Enterococcus faecium*, Herstellung und Auswertung Fa. Meducomp®) wurden ordnungsgemäß im Probenplan dokumentiert und zur Auswertung verschickt. Die Platzierung erfolgte an Berührungstellen für Personal und Patient, einer hinter dem Gerät und einer hinter dem Generator, zwei in Staufächern und zwei im Führerhaus.

Die Chemoindikatoren und die Aufzeichnungslogger wurden vor Ort ausgewertet. Die Bioindikatoren wurden gemäß den Angaben des Labors verpackt und mit Transportkontrolle eingesandt.

Ergebnisse

Das Loggerprotokoll zeigte einen einwandfreien Verlauf der Verneblung bei beiden Fahrzeugen. Auch alle ausgelegten Chemioindikatoren zeigten durch Farbumschlag, dass das Wasserstoffperoxid die Zielstellen erreicht hatte.

Die Bioindikatoren waren so gebaut, dass Konzentrationen von *Enterococcus faecium* in den Größenordnungen 10^4 , 10^5 , 10^6 und 10^7 Kolonie bildende Einheiten (KBE). Bei den eingesetzten Indikatoren wurden alle Konzentrationen restlos eliminiert. Bei der Transportkontrolle wurde die Konzentration 10^5 KBE untersucht und war positiv.

Damit konnte gezeigt werden, dass die Desinfektion erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Diskussion

Die Bedeutung der Flächendekontamination für die Hygiene und den Patientenschutz wird immer wieder betont (1). Eine lückenlose Flächendesinfektion ist naturgemäß bei komplexen Flächen, wie in einem Rettungswagen vorzufinden (Abb. 2,3), nicht ganz einfach durchzuführen.

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut präferierte in der 2004 ausgesprochenen Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“ die Wischdesinfektion. Eine Sprühdesinfektion wurde nur im Ausnahmefall als ausreichend angesehen, entfiel jedoch mit der Änderung der Gefahrstoffverordnung, als das Versprühen von Flächendesinfektionsmitteln wegen des möglichen Einatmens des Aerosols untersagt wurde.

Das Prinzip der Verneblung besteht darin, dass eine Gebrauchsverdünnung von Desinfektionsmitteln mittels Druck und geeigneten Düsen maschinell in ein feines Aerosol verwandelt wird. Dies wird mit den Parametern Druck, Menge und Zeit in der Raumluft angereichert und sedimentiert schließlich auf allen Flächen, dabei erfolgt die Steuerung über eine Zeitschaltuhr, so dass kein Mitarbeitender anwesend sein muss. Die Präparate, die vernebelt werden, müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Möglichst wenig gesundheitsbeeinträchtigend gemäß GefStoffV
- Nicht entzündlich, keine Verpuffungen
- Keine Rückstände auf Flächen (sichtbare Auflagerungen, hautreizende Substanzen)
- Keine Rückstände in Textilien oder der Raumluft (Geruchsbelästigung)
- Wirksamkeit auch bei nicht ganz sauberen Flächen (also z.B. mit Eiweiß- oder Fettbelastung)
- Remanenz, falls möglich.

Diese Punkte werden beispielsweise von Wasserstoffperoxid (H_2O_2) erfüllt. Wasserstoffperoxid hat sich vielfach und auf verschiedenen Oberflächen gerade unter klinischen Bedingungen als Desinfektionsmittel bewährt (2). Wegen der geringen Standzeit ist allerdings eine Stabilisierung erforderlich, die auch eine verstärkte Nachhaltigkeit bewirken kann. Die Verwendung einer fertigen Lösung (kein Anmischen) erlaubt die auszubringende Menge für die jeweilige Raumgröße korrekt zu berechnen und erspart Personalkontakt mit dem Agens.

Bezüglich der Validierung sieht die nur bei amtsärztlich angeordneten Desinfektionen obligat einzusetzende Liste des Robert-Koch-Institutes die Verwendung von *Geobacillus stearothermophilus* als Indikatorbakterium in den Bioindikatoren vor. Dieser Sporenbildner soll die sporozide Wirksamkeit demonstrieren. An einem Flughafen kommt es aber eher auf erfolgreiche Viruzidie an. Die hämorrhagischen Viren, deren Auftreten als kritische Krankheitserreger an einem Flughafen am wahrscheinlichsten ist, sind allerdings behüllt (3) und werden damit bei einem Test mit *Enterococcus faecium* erfasst. Auch eine Wirkung gegen unbehüllte Noroviren konnte gezeigt werden (4).

Die Anforderung an ein Desinfektionsverfahren nach Reinigung beträgt üblicherweise unter Laborbedingungen ein Reduktionsfaktor von 5, also von 100.000 auf 1 Bakterium. Hier wurde bei den Enterokokken erfolgreich ein Reduktionsfaktor von 7 erreicht, unter Praxisbedingungen. Damit hat sich das Verfahren mit 2% und 6% Wasserstoffperoxid bewährt.

Literatur

- 1) Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. J Hosp Infect. 2009 Dec;73(4):378-85. Epub 2009 Sep 1.
- 2) Weber DJ, Rutala WA, Anderson DJ et al. Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials. Am J Infect Control. 2016 May 2;44(5 Suppl):e77-84. doi: 10.1016/j.ajic.2015.11.015.
- 3) Jassoy C, Schwarzkopf A. Hygiene, Infektiologie, Mikrobiologie. 2. Auflage 2013, Thieme Verlag Stuttgart.
- 4) Montazeri N, Manuel C, Moorman E et al. Virucidal Activity of Fogged Chlorine Dioxide- and Hydrogen Peroxide-Based Disinfectants against Human Norovirus and Its Surrogate, Feline Calicivirus, on Hard-to-Reach Surfaces. Front Microbiol. 2017 Jun 8;8:1031. doi: 10.3389/fmicb.2017.01031. eCollection 2017.



Abb. 1 Chemoindikatoren (schmal) und Bioindikatoren (breit). Foto: Hans Göllnitz, Hygieneinstitut Mainfranken, Maßbach



Abb. 2: Trage, eine Herausforderung für eine exakte Flächendesinfektion. Foto: Hans Göllnitz, Hygieneinstitut Mainfranken, Maßbach



Abb. 3: Staufach mit umgeschlagenem Chemoindikator (weißer Streifen mit blauem Ende). Foto: Hans Göllnitz, Hygieneinstitut Mainfranken, Maßbach