

H₂O₂-Biodekontamination im Gesundheitswesen – Einsatzbereiche und Auswirkungen

Wirksam gegen nosokominale Infektionen

Desinfektion von Oberflächen gewinnt in vielen Bereichen im Gesundheitswesen an Bedeutung. Als Ergänzung zu einer klassischen Oberflächendesinfektion wird immer häufiger die Biodekontamination mit Hilfe von H₂O₂ eingesetzt.

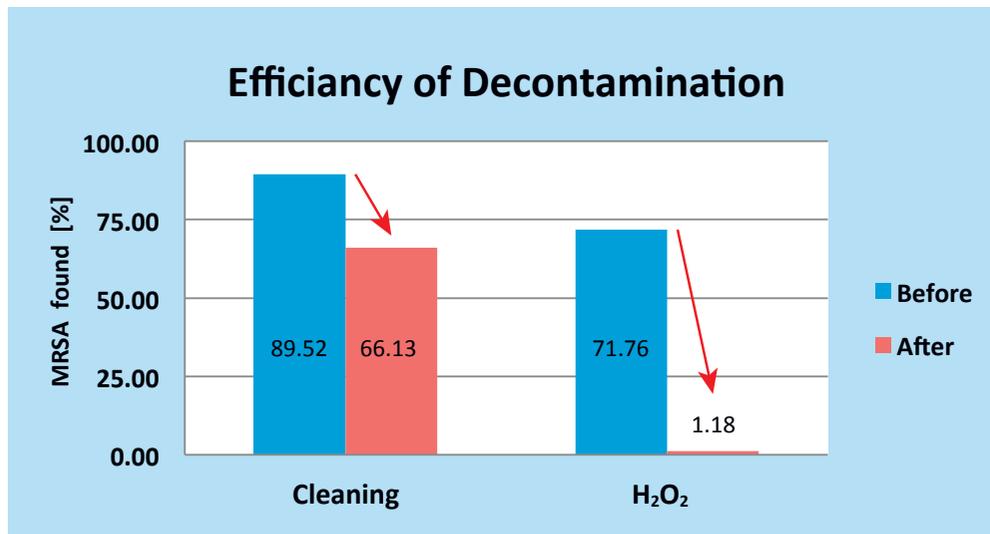
Nosokomiale Infektionen sind seit vielen Jahren ein breit diskutiertes Thema in Fachkreisen sowie in der Öffentlichkeit. Je nach Region, Land oder Einrichtung variiert die Prävalenz einer nosokomialen Infektion zwischen 5 und 35% aller Spitalpatienten. Zwischen 20 und 40% dieser Infektionen werden über die Hände von

Personal nach direktem Patientenkontakt oder nach Kontakt mit einer kontaminierten Oberfläche verursacht. Viele Studien zeigen die Wichtigkeit der Umgebungskontamination und die Eliminierung dieser Infektionsquellen. Somit sind klar definierte und standardisierte Desinfektionsverfahren gefragt. Üblich sind in den meis-

ten Fällen manuelle Desinfektionen von Oberflächen mit Hilfe von Reinigungstextilien wie Wischbezügen und Reinigungstüchern.

Der Einfluss des Faktors Mensch in diesen Verfahren ist jedoch nicht zu unterschätzen, da dieser teils deutlichen Schwankungen unterliegt.





Effizienz der Dekontamination nach French et al, J Hosp Infect, 2004

Daraus folgt, dass die sichere und kontinuierlich durchgeführte Desinfektion der Oberflächen nicht sichergestellt werden kann.

Manuelle Desinfektionsreinigung

Die Wirksamkeit von manueller Desinfektion hängt stark von dem verwendeten Verfahren und des Equipments ab. Grundsätzlich lässt sich jedoch sagen, dass aufgrund von ökonomischen Betrachtungen selten alle vorhandenen Oberflächen in einem Raum manuell desinfiziert werden und viele Räume im Gesundheitswesen meist eine hohe Komplexität aufweisen. Eine vollständige manuelle Reinigung und Desinfektion aller Oberflächen würde sehr viel Zeit beanspruchen und in Zeiten von Sparmassnahmen wäre dies nur schwer zu rechtfertigen. Dieses Problem ist insbesondere brisant, wenn die Reinigung extern vergeben wird. Die Neigung, den Auftrag an sehr günstige Anbieter zu vergeben – ohne dafür kritisch zu beurteilen, ob die Reinigungsarbeiten sich tatsächlich mit dem offerierten Zeitaufwand bewältigen lassen –, ist hoch.

Häufige Fehler bei der Durchführung sind die Über- oder Unterdosierung der Desinfektionsmittel, der Einsatz der falschen Wassertemperatur, eine ungenaue und unvollständige Benetzung aller zu desinfizierenden Oberflächen, eine fehlerhafte Verwendung des Reinigungsequipments, zu seltene oder nicht durchgeführte Zwischenreinigungen zur Entfernung von Desinfektionsmittelrückständen, keine Berücksichtigung der Einwirkzeiten usw. Oft fehlen auch Vorgaben zur korrekten Ausführung der Desinfektionsreinigung oder sie werden nicht eingehalten. Dies betrifft vor allem zu schnelles und damit unkorrektes Reinigen, unvollständige

vorgängige Reinigung der Oberflächen oder die falsche Reinigungstechnik. Diese Fehler führen zu einem mangelndem Dosiererfolg oder unerwünschten Rückständen auf der Oberfläche. Byers et al (Infection Control and Hospital Epidemiology, 1998) konnten zeigen, dass die Desinfektion selbst dann nicht erfolgreich war, als das Personal über die Probenahmestellen und die Durchführung einer Desinfektionskontrolle informiert war.

Interessante Studienergebnisse

Verschiedene Studien konnten zudem zeigen, dass Sporen sogar Desinfektionen mit Chlorbleiche überleben können (z.B. Boyce et al., Infect Control Hosp, 2008) oder, dass Bakterien von «gereinigten Oberflächen» auf Hände übertragen werden können (Bhalla et al., Infect Control Hosp Epidemiol, 2004). Eine Möglichkeit, die Regeltreue bei der Reinigung und Desinfektion zu erhöhen, sind Dosieranlagen, um eine fehlerhafte Dosierung zu vermeiden sowie validierbare Reinigungssysteme mit einer Vorbefeuchtung von Reinigungstextilien (siehe z.B. Systemboxen von PPS Pfennig). Ein erhöhtes Hygienemonitoring und die Verwendung von nur mit Hilfe von UV-Licht sichtbaren Markern können zu einem verbesserten Desinfektionsergebnis in der manuellen Desinfektion führen, weil dadurch die Sensibilität der Mitarbeiter erhöht wird. Da aber auch diese Massnahmen ihre Grenzen haben, ist es sinnvoll, automatisierte Dekontaminationen als Alternative oder als Ergänzung zu prüfen.

Begasung mit Wasserstoffperoxid (H₂O₂)

Die Dekontamination mit H₂O₂ ist ein Beispiel für solch ein automatisiertes Verfahren. Es gibt hier

bei verschiedene Methoden. Zum einen ist es möglich, ein hochkonzentriertes H₂O₂ als Dampf in den Raum zu bringen. Hierbei tropft die 30–35%ige Wasserstoffperoxidlösung auf eine Heizplatte im Inneren des Gerätes und verdampft augenblicklich. Dieser Dampf wird über Ventilatoren im Raum verteilt. Abhängig von den Parametern Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Konzentration an Wasserstoffperoxid wird bis kurz nach dem Sättigungspunkt der Luft der Dampf im Raum verteilt, bis sich eine sogenannte Mikrocondensation mit einer Schichtdicke von 2–6 µm auf den Oberflächen ausbildet. Dies ist essentiell für die Wirksamkeit, da es ohne Mikrocondensation nur zu einer zufälligen Abtötung der Mikroorganismen kommen kann.

Grosse Qualitätsunterschiede

Zudem sind auf dem Markt unzählige Anbieter von H₂O₂-Verneblungstechniken präsent. Diese Technik zeichnet sich dadurch aus, dass keine Heizplatte notwendig ist. Die Verteilung der H₂O₂ Lösung geschieht mit Hilfe von Druckluft und speziell angefertigten Düsen aus einem Tank. Hier existieren zum Teil grosse Qualitätsunterschiede. Wichtig für eine vollständige Wirksamkeit sind die Qualität der Düsen und die gleichmässige Abgabe des Wasserstoffperoxids nach voreinstellbarem Programm.

Neben den üblichen Abklatschtests und Luftkeimsammlungen kommen sogenannte biologische Indikatoren (BI) und chemische Indikatoren (CI) zum Einsatz. Die BIs bestehen aus 1 Mio. Sporen von *Geobacillus stearothermophilus*, welche auf einem Edelstahlplättchen aufgetragen und von einer Hülle aus Tyvek umschlossen sind. Diese werden zusammen mit den CIs an den Stellen im Raum platziert, die das Gas nur schwer erreichen kann oder welche für das Produkt oder den Prozess kritisch sind. Diese Bioindikatoren stellen ein Worst-Case-Szenario dar und sollten für jeden neuen Prozess und jeden neu zu dekontaminierenden Raum als Validierungsindikatoren verwendet werden.

Je nach Technologien wird H₂O₂ mit einer Konzentration von 12% bis 35% verwendet. Nach einer Einwirkphase wird in die Belüftung übergegangen und das H₂O₂ in Wasser und Sauerstoff durch die verwendeten Katalysatoreinheiten abgebaut. Die Benutzung von HVAC-Systemen kann die Belüftung unterstützen, ist allerdings nicht zwingend notwendig, da die Katalysatoreinheiten auch autark arbeiten können. Der Prozess ist somit rückstandsfrei – insofern die eingesetzten Chemikalien rein sind – und kann nach ca. 4–8 Stunden wieder gefahrlos und vollständig dekontaminiert betreten werden.

Rasche Anzeige des Resultats

Die CIs zeigen nach dem Prozess sofort an, ob die Begasung den entsprechenden Erfolg erbracht hat, da bei diesen ein Farbumschlag stattfindet, wenn sie einer bestimmten Menge Wasserstoffperoxid über eine bestimmte Zeit ausgesetzt waren. Die Bis müssen jedoch bebrütet werden, um ein Wachstum dieser Sporen auszuschliessen und somit den Dekontaminationserfolg bei diesen Sporen zu belegen. Da diese Sporen erst bei einer Temperatur von ca. 54°C wachsen können, ansonsten aber gegenüber vielen Desinfektionsmitteln sehr resistent sind, stellen diese Indikatoren eine sichere Qualitätskontrolle dar. Zudem wird das Handling im Labor vereinfacht, da z.B. Hautkeime bei dieser Temperatur nicht wachsen und somit auch bei nicht aseptischer Arbeitsweise keine falsch positiven Resultate vorkommen. Man kann also davon ausgehen, dass bei einem fehlenden Wachstum der Sporen auch die evtl. vorhandene Kontamination im Raum eliminiert wurde.

Der Einsatz von zusätzlichen Qualitätskontrollmassnahmen wie Abklatsche und Luftkeimsammlungen sollen sicherstellen, dass das

Personal, welches die Dekontamination durchgeführt hat, sich richtig mit der entsprechenden Schutzkleidung eingeschleust und sich korrekt im Reinraum verhalten hat. Dies verlangt, dass das Dekontaminationspersonal auch die entsprechenden Schulungen durchläuft. Gerade dieser Punkt wird oft vernachlässigt.

Die Begasung mit Hilfe von H₂O₂ reduziert somit nachweisbar die Risiken der manuellen Desinfektion. Gerade in komplexen Räumen oder nach Neu- und Umbauten führt diese Technologie zu einem signifikant besseren Desinfektionserfolg, da alle vorhandenen und sichtbaren Oberflächen dekontaminiert werden (French et al, J Hosp Infect, 2004).

Einsatzgebiete im Gesundheitswesen

Je nach Region werden automatisierte Desinfektionssysteme in verschiedenen Gebäudeteilen und bei verschiedenen Problemstellungen bereits angewendet. Im angelsächsischen Raum werden beispielsweise routinemässig Isolationszimmer oder OP-Säle mit Wasserstoffperoxid dekontaminiert. Hier erfolgen die Dekontaminationen entweder als terminale Massnahme nach

Isolationsaufhebung oder in regelmässigen Abständen zur langfristigen Reduktion der Keimbelastungen auf Oberflächen und der Luft.

In Westeuropa werden diese Technologien vor allem in den Reinraumbereichen der Spitalapotheken eingesetzt, da diese europäischen Regularien wie der Guten Herstellungspraxis (GMP) unterstellt sind. Die regulatorischen Anforderungen gerade im Bereich der Zytostatikherstellung sind in den letzten Jahren gestiegen und erfordern weitreichende Massnahmen von den Betreibern, vor allem die Einrichtung von Reinräumen, welche GMP reguliert sind. In diesen Fällen ist eine Biodekontamination mit Wasserstoffperoxid eine sichere und effiziente Methode zur Kontaminationskontrolle.

Weitere Informationen

Dr. Christoph Rockel und Bruno Toraille
Enzler Hygiene AG
Edenstrasse 20
Postfach, 8027 Zürich
Telefon 044 455 55 44
info@enzlerh-tec.com
www.enzlerh-tec.com



ACADEMIA ENGELBERG
Dialogue on Science

Im Grenzbereich Wissenschaft und gesellschaftliche Relevanz

12. bis 14. Oktober 2016 im Klosterdorf Engelberg
www.academia-engelberg.ch



Jetzt anmelden und die eigenen Grenzen ausloten!