Prophylaktische Biodekontamination im Gesundheitswesen

Die Menschen sind immer wieder auf ärztliche Hilfe im Spital angewiesen. Eine solche Behandlung birgt jedoch ein gewisses Risiko sich durch einen Spitalkeim zu infizieren. Es werden neue Prozesse eruiert, wie dem mittels Biodekontamination entgegengewirkt werden kann. Eine Idee mit grossem Erfolgspotential.

Bereits zum Jahresanfang zierten Bilder von Asiaten mit Atemschutzmasken jegliche Titelseiten. In den Artikeln selbst zeigt sich grosse Unsicherheit, aber auch grosse Besorgnis bezüglich einer neuartigen Lungenkrankheit, verursacht durch ein Coronavirus, welches sich sehr rasch verbreitet und bereits mehrere Todesopfer gefordert hat. Einschneidende Massnahmen sind die Folge, so wurden mehrere Städte in China und damit Millionen von Menschen unter Quarantäne gestellt. Die WHO hat sich eingeschaltet, die nationalen Gesundheitsministerien treffen Sofortmassnahmen.

Die Geschichte zeigt, dass die Menschheit seit jeher immer wieder von Seuchen geplagt wurde. Bereits in der Antike versuchten Gelehrte die Ursache von Erkrankungen zu ergründen. Während zuerst schädigende Körpersäfte als Ursache galten, wurde durch den griechischen Arzt Hippokrates (um 460 v. Chr. bis etwa 370 v. Chr) die Miasmenlehre entwickelt. Anhänger dieser Lehre glaubten, dass Miasmen (Verunreinigungen) in der Luft die Auslöser für Krankheiten seien. Bahnbrechende Fortschritte brachte die Erfindung des Mikroskops durch den niederländischen Naturforscher Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723), was 1683 zur Entdeckung der Bakterien führte. Dass solche Mikroorganismen jedoch tatsächlich Krankheiten hervorrufen können, erkannte man erst durch die Forschungsergebnisse des deutschen Arztes Robert Koch (1843–1910). 1876 gelang es ihm, den Erreger des Milzbrandes zu kultivieren und dessen Bedeutung als Krankheitserreger zu beschreiben. Im selben Jahrhundert wurden weitere wegweisende Entdeckungen in den Bereichen Hygiene und Mikrobiologie gemacht. Ignaz Semmelweis (1818–1865), ein österreichischer Arzt, erkannte, dass mangelnde Hygiene der behandelnden Ärzte zum häufigen Auftreten von Kindbettfieber bei Gebärenden in öffentlichen Kliniken führte. So bemühte er sich, Hygienevorschriften einzuführen. Durch den Einsatz von Chlorkalk – einem Händedesinfektionsmittel – konnte in der Tat die Sterblichkeitsrate erheblich gesenkt werden. Praktisch zeitgleich beschrieb Louis Pasteur (1822–1895) ein Verfahren zur Haltbarmachung flüssiger Lebensmittel, das Pasteurisieren. Als bahnbrechend darf seine Errungenschaft bezeichnet werden, aus abgeschwächten Krankheitserregern erste Impfstoffe herzustellen. Bis heute profitieren wir alle vom Erfindergeist dieser genialen Wissenschaftler und von der Tatsache, dass sie sich durch nichts in ihrer Vision einschüchtern liessen.

Für eine Biodekontamination mit H_2O_2 wird ein spezielles Gerät direkt in der entsprechenden Räumlichkeit platziert. (Bild: Enzler Hygiene AG)

Nosokomiale Infektionen und die Folgen

Mikroorganismen besiedeln uns und unsere Umwelt in vielfältigster Weise. Während die meisten Vertreter für den Menschen keinerlei schädigende Wirkungen zeigen, gibt es einige Arten, die schwerwiegende Probleme verursachen können. Mit einer Inzidenz von 4 pro 100'000 Einwohnerinnen und 6 pro 100 000 Einwohnern ist die jährliche Sterberate aufgrund solcher Infektionen in der schweizerischen Bevölkerung seit Jahren in etwa stabil und im weltweiten Vergleich niedrig (Bundesamt für Statistik, Schweiz, https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/krankheiten/infektionskrankheiten.html). Nicht vernachlässigbar sind aber die Infektionen, die nicht zum Tod führen. Da in der Schweiz nicht alle Infektionen meldepflichtig sind, können diesbezüglich keine Statistiken erhoben werden. Was jedoch überwacht wird, ist die Anzahl nosokomialer Infektionen, welche im Zuge von Aufenthalten in Spitälern oder Pflegeeinrichtungen auftreten. Diese zählen zu den häufigsten Komplikationen im Rahmen unserer medizinischen Versorgung und stellen eine nicht unerhebliche Belastung für die betroffenen Patienten dar. Dies durch zusätzliches Leid und längere Spitalaufenthalte. Und auch die Wirtschaft wird

durch den Ausfall von Arbeitskräften negativ betroffen. Zusätzlich steigen die Behandlungskosten und belasten das Gesundheitswesen. Erhobene Daten aus den USA aus dem Jahr 2010 lassen vermuten, dass die Zusatzkosten pro Patient mit einer nosokomialen Infektion bei etwa 14'000 – 28'000 USD liegen (Stone P., Economic burden of healthcare-associated infections: an American perspective, Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res, 2009, 9(5), 417-422). 5.9 % aller Patientinnen und Patienten erleiden einer Spitalinfektion (Strategie Noso Jahresbericht 2018). Bei rund 1.1. Mio. stationären Patientinnen und Patienten (Bundesamt für Statistik, Schweiz, https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitswesen/spitaeler/patienten-hospitalisierungen.html) ist dies eine erhebliche Anzahl. Besonders kritisch wird es dann, wenn antibiotikaresistente Bakterien oder hochansteckende Viren, wie zum Beispiel der aktuell sich ausbreitende Coronavirus, im Spiel sind und der Patient mit einem grossen medizinischen Mehraufwand behandelt werden muss. Rund die Hälfte davon liesse sich gemäss Swissnoso durch «geeignete Massnahmen» vermeiden. Wie unermesslich für Patienten, Wirtschaft und Gesellschaft wäre der Gewinn, wenn eben solche Massnahmen ergriffen würden!

Visionen in der heutigen Zeit

Wir möchten uns aktiv diesem Thema stellen und neuartige Konzepte prüfen. Insbesondere soll genau der Übertragung der antibiotikaresistenten Bakterien oder hochansteckenden Viren Einhalt geboten werden. Dabei geht es um Biodekontaminationen in Zimmern der Intensivstationen und in den Isolationszimmern. Diese Räumlichkeiten stehen aus verschiedenen Gründen besonders im Fokus. Die Diagnostik des Patienten zum Zeitpunkt, wo er das Zimmer belegt und damit als potentielle Kontaminationsquelle gilt, ist meist unbekannt. Damit können nicht schon von Anfang an die nötigen Massnahmen ergriffen werden, um die Kontamination der Patientenumgebung zu verhindern. Das heisst, dass solche Räumlichkeiten in vielen Fällen erst nach Bekanntwerden der Diagnostik manuell mit einem geeigneten Biozid desinfiziert werden können. Dies birgt grosse Herausforderungen, denn Zimmer in Intensivstationen sowie Isolationszimmer sind nicht optimal konzipiert, um manuell desinfiziert zu werden. Etliche Ritzen, das Medienterminal, Steckdosen, die Patientenglocke, Wände, die nicht gereinigt werden können, Vorhänge oder medizinische Geräte, welche dann auch noch bei anderen Patienten eingesetzt werden, minimieren eine erfolgreiche Arbeit. Wir sind der Überzeugung, dass mittels Biodekontamination diese Hürde überwunden werden könnte.

Das H_2O_2-Dekontaminationsverfahren

Für eine Biodekontamination wird ein spezielles Gerät direkt in der entsprechenden Räumlichkeit platziert. Sämtliche Öffnungen im Raum werden verschlossen und alle undichten Stellen wie Türen und Fenster abgedichtet. Dies ist erforderlich, um den Vernebelungsprozess sicher und effizient durchführen zu können. H_2O_2 hat eine sehr schädigende Wirkung auf Membrane, Nukleinsäuren und anderen Zellbausteine und zeigt dadurch das gewünschte und sehr breite antimikrobielle Wirkungsspektrum. Eine Abreicherung von mindestens 6 Log Stufen ist Standard. Dies wird regelmässig mit biologischen Indikatoren überprüft, die Sporen von Geobacillus stearothermophilus enthalten. Eine Form, die chemischen und thermischen Einflüssen am längsten standhält. Das Verfahren ermöglicht es, dass nicht nur vegetative Formen von Bakterien und Pilzen inaktiviert werden, sondern auch Sporen und diverse Typen von Viren (Goyal SM, Evaluating the virucidal efficacy of hydrogen peroxide vapour, J Hosp Infect., J Josp Infect, 2014, 86(4), 255-9). Voraussetzung ist jedoch, dass Verunreinigungen zuvor entfernt werden, weil diese die Mikroorganismen vor dem Effekt durch das H_2O_2 schützen können.

Als grosser Vorteil dieser Technologie gilt es zu erwähnen, dass nicht nur alle vom Nebel zugänglichen Oberflächen wie z.B. Wände, Medienterminals, jegliche Ritzen oder die Patientenglocke, sondern die gesamte Raumluft dekontaminiert werden – der Raum wird so im gesamten Volumen keimfrei. Dies ist nicht unerheblich, wenn man bedenkt, wie viele Keime sich alleine in der Luft befinden und durch die manuelle Desinfektion nicht erreicht werden. Im Gegenteil, Bewegungen im Raum führen schnell zu Verwirbelungen von sedimentierten Keimen. Zugleich sedimentieren Keime aus der Luft. Hier liegt nämlich ein grosser Nachteil der manuellen Desinfektion: sedimentierende Keime können potentiell auf bereits desinfizierte Oberflächen auftreffen. Dies bedeutet, obwohl die Oberfläche behandelt wurde, ist sie nicht keimfrei. Dies ist bei einer Biodekontamination ausgeschlossen. Wenn der Dekontaminationsprozess beherrscht wird, besteht für elektronische Geräte absolut keine Gefahr. Durch das Verfahren wird auch die Vernebelungsmaschine an sich dekontaminiert und kann problemlos ohne spezielles Ausschleuseverfahren wieder aus dem Zimmer entfernt und ins nächste Zimmer gebracht werden. Die Abbauprodukte von H_2O_2, Sauerstoff und Wasser, gelten – bei Einsatz eines qualitativ hochwertigen Produktes – als rückstandsfrei und daher auch als umweltschonend. Je nachdem wie Räume konzipiert sind, kann es notwendig werden, dass auch raumlufttechnische Anlagen dekontaminiert werden. Auch dies ist

Sämtliche Öffnungen im Raum werden verschlossen und alle undichten Stellen abgedichtet. Dies ist erforderlich, um den Vernebelungsprozess sicher und effizient durchführen zu können.

durch die Vernebelungstechnologie problemlos möglich. H_2O_2 ist nicht krebserregend wie Formaldehyd, birgt keine Geruchsbelästigungen, ist nicht explosiv oder brennbar und bietet damit eine hohe Sicherheitsgarantie.

Trotz all dieser vorteilhaften Aspekte birgt die Technologie auch Nachteile: Das Verfahren ist noch nicht so weit entwickelt, dass es autark von jedem Mitarbeitenden im Gesundheitswesen durchgeführt werden kann. Es braucht spezielle Gerätschaften und geschultes Personal vor Ort. Als weiterer Aspekt stellt sich die monetäre Frage. Es ist unbestritten, dass eine Biodekontamination höhere Kosten verursacht und länger dauert als eine manuelle Raumdesinfektion. Das H_2O_2 braucht eine gewisse Dauer, bis es vollständig zerfallen ist und damit mehr zeitliche Ressourcen, bis ein Raum wieder betreten werden kann.

Kosten – Nutzen – Risiken

Wie bei vielen Entscheiden gilt es vorgängig eine Abwägung von Kosten, Nutzen und Risiken vorzunehmen. Wir sehen jedoch ganz klar ein grosses Potential im Einsatz dieser Technologie. Sie ist nicht nur eine komplementäre Massnahme zur manuellen Desinfektion, sondern ein stark optimiertes und äusserst effizientes Instrument im Kampf gegen immer häufiger auftretende Infektionserreger im Gesundheitswesen. Die Spezialisten der Enzler Hygiene AG stehen Ihnen gerne beratend zur Seite.

Autorin: Dr. Nadja Bänziger-Tobler, Leiterin Kompetenzzentrum Hygiene

Weitere Informationen

Enzler Hygiene AG
Förrlibuckstrasse 110
CH-8005 Zürich
+41 44 455 55 44
info@enzlerh-tec.com
www.enzlerh-tec.com