

Umwelthygiene

DIENSTAG · 20.03.18 · 14.00-15.30 · SAAL BERLIN 2

Umwelthygienische Relevanz von Luftgetragenen Legionellen (42. BImSchV)

Hintergrund

Die durch Legionellen verursachte Pneumonie gehört zu den umweltmedizinisch relevantesten Erkrankungen und weist eine Letalität von 10 – 15% auf. So kam es immer wieder zu teils tödlich verlaufenden Legionellen-Pneumonien durch den Austrag von kontaminierten Aerosolen aus Rückkühlanlagen. Daher hat Bundesregierung die Zweiundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider – 42. BImSchV) beschlossen, die Anforderungen zum Schutz und zur Vorsorge für entsprechende Anlagen beschreibt. Die in der 42. BImSchV vorgegebenen Untersuchungen basieren ausschließlich auf kulturbasierten Methoden.

Mit dem Nachweis frei lebender Legionellen im Wasser, die mit kulturbasierten Verfahren erfassbar sind, wird das infektiöse Potential der Legionellen möglicherweise unterschätzt. Kulturabhängige Analysen können nicht die gestressten und nicht kultivierbaren Legionellen (VBNC-Status) sowie nur teilweise diejenigen Legionellen, die in Amöben enthalten sind, erfassen. Wenn die Methoden eine niedrige Sensitivität aufweisen, könnte die schnelle Veränderung der Bakterienpopulation und des Aerosolisierungspotentials ein mögliches Ausbruchreservoir verdecken. Somit lässt sich nicht sicher sagen, ob zukünftige Ausbrüche mit diesen Untersuchungen vermieden werden können.

Die vier seit 2010 in Deutschland bekannt gewordenen Legionellen-Epidemien (2015/16 in Bremen, 2014 in Jülich, 2013 in Warstein und 2010 in Ulm) zeigen die Notwendigkeit, ein effizientes Ablaufschema im Falle eines Ausbruchs unter Berücksichtigung neuer, kulturunabhängiger Nachweismethoden zu etablieren, um relevante Infektionsquellen schnellstmöglich zu identifizieren und somit eine weitere Ausbreitung zu vermeiden.

Material/Methode

Daher hat das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit auf Initiative des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege wissenschaftliche

Projekte zur Risikoabschätzung durchgeführt und in Abstimmung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz ein Schema für die Ablauforganisation bei unklarer Ursache eines Legionellen-Ausbruchs für Bayern entwickelt. Da bisher auch kein bundesweites standardisiertes Vorgehen für den Ausbruchsfall im Falle anthropogen verursachter Immissionen Legionellen-haltiger Aerosole in der Umwelt existiert, wird darüber hinaus im Rahmen der VDI-Richtlinie 4259 Blatt 1 ein Maßnahmenkatalog für den Ausbruchsfall unter Berücksichtigung neuer, kulturunabhängiger Nachweismethoden erarbeitet, um relevante Infektionsquellen schnellstmöglich zu identifizieren, indem die Umweltsolate den klinischen Isolaten zugeordnet werden und somit eine weitere Ausbreitung zu vermeiden. Dies erfolgt im Zusammenhang mit einem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt.

Ergebnisse

Das für Bayern etablierte Schema für die Ablauforganisation im Falle eines Legionellen-Ausbruchs regelt, welche Behörde in welcher Situation welche Aufgabe hat. Der im Rahmen des BMBF-Projektes erarbeitete Maßnahmenkatalog soll neben Fachbehörden wie dem LGL auch Gesundheitsämtern, Immissionsschutzbehörden und anderen Behörden, die an Ausbrüchen beteiligt sind, zur Verfügung gestellt werden.

Fazit

Neben den Regelungen der 42. BImSchV müssen auch bei der Erregeridentifikation neue Wege beschritten werden, um zukünftig eine schnellere Zuordnung zwischen Infektion und Ausbruchsquelle zu ermöglichen. Die Berücksichtigung neuer, kulturunabhängiger Analyseverfahren könnte zukünftig helfen, um relevante Infektionsquellen schnellstmöglich zu identifizieren und somit eine weitere Ausbreitung zu vermeiden.

Autor

C. Herr

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelexpositionen in Innenräumen

Die Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) hat mit anderen Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, deutschen und österreichischen Gesellschaften, Ärzteverbänden und Experten im April 2016 die AWMF-Schimmelpilz-Leitlinie „Medizinisch klinische Diagnostik bei Schimmelpilzexposition in Innenräumen“, AWMF-Register-Nr. 161/001, Klassifikation S2k, gültig bis 10.04.2021, vorgelegt.

Schimmelpilzwachstum im Innenraum ist als ein potentiell Gesundheitsrisiko zu betrachten, auch ohne dass ein quantitativer und/oder kausaler Zusammenhang zwischen dem Vorkommen einzelner Arten und Gesundheitsbeschwerden gesichert werden kann. Abgesehen von der Allergischen Bronchopulmonalen Aspergillose (ABPA) und den durch Schimmelpilze kausal verursachten Mykosen, liegen lediglich ausreichende Evidenzen für folgende Assoziationen von Feuchte-/Schimmelschäden und unterschiedlichen Gesundheitseffekten vor: Allergische Atemwegserkrankungen, Asthma (Manifestation, Progression, Exazerbation), Allergische Rhinitis, Exogen Allergische Alveolitis, Begünstigung von Atemwegsinfekten/Bronchitis. Dabei ist das sensibilisierende Potenzial von Schimmelpilzen im Vergleich zu anderen Umweltallergenen deutlich geringer einzuschätzen.

Aktuelle Studien zeigen europaweit eine vergleichsweise geringe Sensibilisierungsprävalenz von 3–10% gemessen an der Gesamtbevölkerung. Eingeschränkte oder vermutete Evidenz für eine Assoziation liegt vor hinsichtlich Mucous Membrane Irritation und Atopischen Ekzems (Manifestation, Progression, Exazerbation). Inadäquate oder unzureichende Evidenz für eine Assoziation liegt vor für COPD, akute idiopathische pulmonale Hämorrhagie bei Kindern, Rheuma/Arthritis, Sarkoidose und Krebserkrankungen.

Das Infektionsrisiko von den in Innenräumen regelmäßig vorkommenden Schimmelpilzarten ist für gesunde Personen gering, die meisten Arten sind in die Risikogruppe 1 und wenige in 2 (*Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*) der Biostoffverordnung eingestuft. Nur Schimmelpilze, die potentiell in der Lage sind, Toxine zu bilden, kommen als Auslöser einer

Intoxikation in Betracht. Ob im Einzelfall eine Toxinbildung im Innenraum stattfindet, entscheiden die Umgebungs- und Wachstumsbedingungen und hier vor allem das Substrat.

Von Geruchswirkungen und/oder Befindlichkeitsstörungen kann bei Feuchte-/Schimmelschäden im Innenraum grundsätzlich jeder betroffen sein. Hierbei handelt es sich nicht um eine Gesundheitsgefährdung. Prädisponierende Faktoren für Geruchswirkungen können genetische und hormonelle Einflüsse, Prägung, Kontext und Adaptationseffekte sein. Prädisponierende Faktoren für Befindlichkeitsstörungen können Umweltbesorgnisse, -ängste, -konditionierungen und -attributionen sowie eine Vielzahl von Erkrankungen sein.

Besonders zu schützende Risikogruppen bzgl. eines Infektionsrisikos sind Personen unter Immunsuppression nach der Einteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) und Personen mit Mukoviszidose (Zystischer Fibrose), bzgl. eines allergischen Risikos Personen mit Mukoviszidose (Zystischer Fibrose) und Personen mit Asthma bronchiale.

Die rationale Diagnostik beinhaltet die Anamnese, eine körperliche Untersuchung, eine konventionelle Allergiediagnostik einschließlich gegebenenfalls Provokationstests, vereinzelt sind auch zelluläre Testsysteme indiziert. Zum Vorgehen bei Schimmelpilzinfektionen wird auf die angemeldete AWMF-Leitlinie „Diagnose und Therapie invasiver Aspergillus-Infektionen“ verwiesen. Hinsichtlich Mykotoxine existieren zurzeit keine brauchbaren und validierten Testverfahren, die in der klinischen Diagnostik eingesetzt werden könnten. Präventivmedizinisch ist wichtig, dass Schimmelpilzbefall in relevantem Ausmaß aus Vorsorgegründen nicht toleriert werden darf. Zur Beurteilung des Schadensausmaßes und zum Vorgehen wird auf den „Schimmelpilzleitfaden“ des Umweltbundesamtes verwiesen.

Autor

G. A. Wiesmüller

Gesundheitsamt der Stadt Köln

Dissemination of clinically relevant antibiotic resistant bacteria and resistance genes in a clinical/urban and a rural wastewater system

Background

Multidrug resistant bacteria are a threat for the healthcare system, especially because antibiotic resistance is currently increasing. This situation requires not only new antibiotics but also new approaches to contain the spread of antibiotic resistant bacteria and resistance genes. An important

source for the dissemination of multidrug resistant bacteria is wastewater, which needs to be carefully monitored.

“HyReKA” is part of a project funded by the BMBF (Federal Ministry of Education and Research) within the framework “Risk management of new pollutants and pathogens in the water cycle (RiSKWa)” in the funding priority “Sus-

tainable Water Management (NaWaM)", Germany (FKZ O2WRS1377). The aim of our sub-study is to investigate the spread of antibiotic resistant bacteria in an urban setting including a university hospital and a small river system in a rural area.

Methods

Water samples at different points of a rural river system with multiple WWTPs were analyzed. In the clinical/urban setting, water samples were obtained at different sampling points of the clinical wastewater, throughout the local sewer system, the influent and effluent of a wastewater treatment plant (WWTP) and from surface waterbodies upstream and downstream of the WWTP. Multidrug resistant bacteria were isolated using selective agar plates (ESBL, MRSA, VRE) and preselected by morphological and physiological characteristics. The isolates were identified by MALDI-TOF MS and antibiotic resistance was tested via microbroth dilution. The resistance genes were analysed using real time polymerase chain reaction (RT-PCR) and different molecular typing methods were used for the classification of the bacteria.

Results/Conclusions

In the rural setting, 3MRGN/4MRGN isolates were found in only a few water samples. These bacteria belonged to *A.*

baumannii complex, *E. coli*, *Klebsiella* spp. and *Raoultella* spp. 3MRGN/4MRGN isolates were identified throughout the whole wastewater system of the clinical/urban setting. The bacteria could be mostly characterised as *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *A. baumannii* complex, *E. coli* and *P. aeruginosa*. Vancomycin resistant enterococci (VRE) were found at almost every sampling point of the rural wastewater and in all samples of the clinical/urban wastewater. Methicillin resistant *S. aureus* (MRSA) was found in untreated, but not in treated wastewater. Resistance genes were highly abundant in bacteria from the clinical/urban wastewater, whereas the incidence of resistance genes in isolates originating from the rural area was low.

Authors

E. Sib¹, M. Gajdiss¹, U. Klanke¹, F. Lenz¹, C. Albert¹, A. Schallenberg¹, M. Parčina¹, C. Timm², H. Müller², N. Zacharias², C. Schreiber², R. Schmithausen³, M. Exner³, G. Bierbaum¹

1 University of Bonn, University Hospital, Institute for Medical Microbiology, Immunology and Parasitology, Bonn, Germany

2 University of Bonn, University Hospital, Institute for Hygiene and Public Health, GeoHealth Centre, Bonn, Germany

3 University of Bonn, University Hospital, Institute for Hygiene and Public Health, Bonn, Germany

HyReKA – Biological or hygienic medical relevance and control of antibiotic-resistant pathogens in clinical, agricultural and municipal wastewater and their importance in raw waters

Until now several outbreak investigations have shown that multidrug-resistant bacteria, which are increasingly isolated from the environment and wastewater, find directly or indirectly returning transmission pathways to the human public health.

The joint project "HyReKA" is part of the BMBF (Federal Ministry of Education and Research) funding measure "Risk management of new pollutants and pathogens in the water cycle (RiSKWa)" in the funding priority "Sustainable Water Management (NaWaM)", Germany (FKZ O2WRS1377).

This collaborative project aims to point out reactions and transmission routes via wastewater from humans and animals into the environment and vice versa.

The traceability of antibiotic-resistant pathogens and resistance genes from wastewater to their sources and the consequences for wastewater treatment and regulation are examined in the sense of "source tracking". The microbial dissemination is investigated in several case studies that investigate the incidence and spread of antibiotic-resistant bacteria, resistance genes and antibiotic residues in effluents from various risk areas (e.g. clinical wastewater, municipal sewage, sewage from the agricultural industry (ab-

attoirs, farms, airports, inflow into the wastewater sewage treatment plant, effluent discharged into the river and the river upstream and downstream of the wastewater treatment plant by selective cultivation of resistant bacteria, molecular biology techniques, and chemical analysis.

For this purpose, a common approach was developed, and suitable sampling points were defined. Resistant isolates were further characterized (typing, resistance profiles) to track the transmission pathways and to compare human and animal isolates with those from wastewater and sewage.

Laboratory models of resistant genetically-engineered isolates are established, revealing growth kinetics, persistence, and minimally selective antibiotic concentrations.

The data is combined in a model for freight balancing, identification of suitable measures in agroindustry, clinic and water management for the re-development of the spread of resistance as well as in a risk assessment.

Therefore the results of the HyReKA project will help to develop appropriate measures to interrupt possible transmission pathways into the health care system and the public health sector. In addition, the emergence of new resistant

strains is counteracted – and thus the usability of antibiotics is protected in the long term.

The long-term goal of HyReKA is to contribute to the improvement of environmental health protection in the area of the prevention of bacterial infections.

Authors

R. M. Schmithausen¹, M. Exner¹, E. Sib², M. Parcina², G. Bierbaum², C. Schreiber¹, B. Petersen³, T. Berendonk⁴, J. Pinnekamp⁵, T. Grummt⁶, E. Christoffels⁷, J. Wachtendorf⁸, C. Hiller⁹, T. Schwartz¹⁰

1 Institute for Hygiene and Public Health, University Hospital Bonn, Germany

2 Institute of Medical Microbiology, Immunology and Parasitology, University Hospital Bonn, Germany

3 Institute of Animal Sciences, University Bonn, Germany

4 Technical University Dresden, Germany

5 RWTH Aachen University, Germany

6 Federal Environment Agency, Germany

7 Erftverband Bergheim, Germany

8 Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband, Germany

9 Zweckverband Klärwerk Steinhäule, Germany

10 Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Abwasser-führende Systeme und medizinische Einrichtungen – ein übersehenes Infektionsreservoir für Antibiotika (Carbapenem)-resistente Erreger

Anlass

Neue Erkenntnisse aus Ausbruchuntersuchungen sowie aus Forschungsprojekten zeigen, dass Abwasser-führende System in medizinischen Einrichtungen (beginnend mit dem Syphon von Waschbecken, Duschen, Toiletten, Ausgussbecken etc.) ein bislang vollkommen übersehenes und nicht-reguliertes Infektionsreservoir u.a. für Antibiotika-resistente Gram-negative Infektionserreger darstellen [1–6]. Durch deren Kontrolle konnten sich über bis zu einem Jahrzehnt hinziehende Ausbrüche erfolgreich und nachhaltig unter Kontrolle gebracht werden. Aus diesem Grund müssen Anforderungen an Prävention und Kontrolle für diese Bereiche festgelegt werden wie die derzeit in Diskussion befindliche KRINKO-Empfehlung für Abwasser-führende Systeme.

Neu definierte Risiken

Im Vortrag werden die Erkenntnisse aus Abwasser verursachten Ausbrüchen im Überblick dargestellt und die wichtigsten Erkenntnisse aus aktuellen Forschungsprojekten (u.a. dem vom BMBF geförderten HyReKa-Projekt) vorgestellt. Abwassersysteme in medizinischen Einrichtungen stellen hiernach eines der wichtigsten persistierenden Infektionsreservoirs für Gram-negative Antibiotikaresistente Mikroorganismen und – wie in einem Bio-Reaktor – für den Austausch von Antibiotika-Resistenz-Informationen unter diesen Mikroorganismen dar. Zudem ist festzustellen, dass medizinische Einrichtungen mit bestimmungsgemäßen Einsatz von Antibiotika über ihr Abwasser-führendes System die wichtigste Eintragsquelle für Antibiotika-resistente Mikroorganismen in die Umwelt darstellen.

Hygienisch-medizinische Anforderungen an die Abwasserentsorgung in medizinischen Einrichtung

Auf dieser Grundlage werden die wichtigsten Anforderungen an die Risiko-Einschätzung und die hygienisch-technischen Maßnahmen in medizinischen Einrichtungen behandelt.

Dabei wird auch die Frage behandelt, ob eine dezentrale Aufbereitung von Abwässern aus medizinische Einrichtungen sinnvoll ist. Bei Ausbrüchen mit Carbapenem-resistente Erreger muss zukünftig mit entsprechenden Nachweisverfahren das Abwasser-führende System in die Quellsuche einbezogen werden.

Literatur

- 1 Wendel A.F., et al. Protracted Regional Dissemination of GIM-1-Producing *Serratia marcescens* in Western Germany. *Antimicrob Agents Chemother*, 2017; 61(3).
- 2 Kizny Gordon A.E., Mathers A.J., Cheong E.Y.L., Gottlieb T., Kotay S., Walker S., Peto T.E.A. et al. The Hospital Water Environment as a Reservoir for Carbapenem-Resistant Organisms Causing Hospital-Acquired Infections – A Systematic Review of the Literature. *Clinical Infectious Diseases* 2017; 64(10): 1435-1444.
- 3 Miranda C.C. et al., Genotypic characteristics of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* from hospital wastewater treatment plant in Rio de Janeiro, Brazil. *J Appl Microbiol*, 2015; 118(6): 1276-86.
- 4 Koh T.H., et al. High counts of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in hospital sewage. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2015; 36(5): 619-21.
- 4 Exner M., Schwartz T. RiSKWa-Statuspapier Bewertungskonzepte der Mikrobiologie mit den Schwerpunkten neue Krankheitserreger und Antibiotikaresistenzen Ergebnisse des Querschnittsthemas „Bewertungskonzepte der Mikrobiologie“, ed. D. e.V. 2015, Frankfurt am Main.
- 6 Carstens A. Ausbruch von KPC-2 produzierenden multiresistenten Bakterien in einer Klinik in Südhessen – Ausbruchmanagement und Rolle des öffentlichen Gesundheitsamtes. *Hessisches Ärzteblatt*, 2015; (4): 196-198.

Autoren

M. Exner, D. Exner, R. Schmithausen

Institute for Hygiene and Public Health, University Hospital Bonn, Germany