

Legionärskrankheit in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworbenen Erkrankungen, 2004–2006

Die Legionellose ist eine Atemwegserkrankung, die durch gramnegative Bakterien der Gattung *Legionella* hervorgerufen wird. Man unterscheidet 2 klinisch und epidemiologisch distinkte Erkrankungsformen: das Pontiac-Fieber, das einem grippeähnlichen Infekt gleicht, sich in Form von Fieber, Husten und Muskelschmerzen manifestiert und unbehandelt nach 2–5 Tagen vorübergeht [1, 2]. Die schwerer verlaufende Legionärskrankheit (LK) hat eine Inkubationszeit von 2–10 Tagen. Sie zeichnet sich durch eine Pneumonie aus und bedarf einer antibiotischen Behandlung.

Legionellen sind im Süßwasser ubiquitär anzutreffende Umweltkeime, deren Vorkommen entscheidend von der Wassertemperatur beeinflusst wird. In künstlichen wasserführenden Systemen finden sie vor allem bei Temperaturen zwischen 25°C und 45°C ideale Bedingungen für ihre Vermehrung. Eine Infektion erfolgt in der Regel über die Inhalation oder (Mikro-)Aspiration erregerrhaltiger Wassertropfchen, von Wasserdampf oder Aerosolen. Vorrangige Infektionsquellen sind Leitungssysteme zur Warmwasserverteilung (wie z. B. sanitäre Einrichtungen,

Duschen und Whirlpools), aber auch von Kühltürmen können entsprechende Infektionsgefahren ausgehen [3]. Kontaminationen sind insbesondere dort möglich, wo weitläufige Wassersysteme mit umfangreichen Rohrleitungen zu finden sind, wie etwa in Hotels, Krankenhäusern und anderen Großeinrichtungen. Eine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt. Als besondere Risikogruppen für die LK gelten Menschen mit hohem Alter, männlichem Geschlecht, Menschen mit Vorschädigungen der Lunge, einem geschwächten Immunsystem und Raucher [4].

Generell wird bei Fällen von LK je nach ihrem Auftreten unterschieden zwischen: im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworbenen Erkrankungen (engl. healthcare associated, HCA), reiseassoziierten Erkrankungen sowie im privaten oder beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen (engl. community acquired, CA). Die Legionärskrankheit ist in den meisten europäischen Ländern meldepflichtig. Die europäische Arbeitsgruppe für *Legionella*-Infektionen (European Working Group for *Legionella* Infections, EWGLI) stellt die Meldezahlen aus

inzwischen 35 europäischen Ländern zusammen. Demnach lag für 2004–2006 die jährliche Zahl gemeldeter Fälle von Legionärskrankheit zwischen 0,8 und 1,1 Fällen pro 100.000 Einwohner. Unter den Fällen mit Angaben zur Kategorie waren zwischen 6 % und 10 % nosokomial [5, 6]. Wendet man diese Zahlen auf Deutschland an, ergäben sich für diese 3 Jahre insgesamt etwa 2460 Erkrankungen, 139 davon nosokomial. Nach Daten des Kompetenznetzes für ambulant erworbene Pneumonien (CAPNETZ), die zwischen 2002 und 2005 gesammelt wurden, treten jährlich schätzungsweise 15–30.000 ambulant erworbene Fälle von LK in Deutschland auf [7]. Hochgerechnet auf 3 Jahre ergibt sich hieraus eine Anzahl von 45.000–90.000 Erkrankungsfällen, was einer geschätzten jährlichen Inzidenz von 18,2–36,4 Fällen pro 100.000 Einwohner entspricht.

Neben reiseassoziierten Fällen von LK, die ein besonderes Anliegen der EWGLI sind und internationale Zusammenarbeit erfordern [8], sollten vor allem auch bei im Krankenhaus sowie in Pflegeeinrichtungen erworbenen Fällen von LK nach ihrem Erkennen präventive Maßnahmen

eingeleitet werden. Die englischen Empfehlungen des Public Health Laboratory Service (PHLS) am Communicable Disease Surveillance Centre in London [9] sowie die US-amerikanische Kommission zur Infektionskontrolle im Krankenhauswesen (HICPAC) [10] empfehlen z. B., dass ein einzelner Fall einer laborbestätigten LK, der im Krankenhaus erworben wurde, eine retrospektive und prospektive Fallsuche nach sich ziehen und bei Vorliegen von kontinuierlichen Übertragungen das Wasserversystem untersucht und ggf. dekontaminiert werden sollte.

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, die im Rahmen der Meldepflicht an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelten Fälle von LK, insbesondere der HCA-LK, aus den Jahren 2004–2006 zu untersuchen auf (1) ihre Häufigkeit, (bevölkerungsbezogene) Inzidenz und (personentagebezogene) Inzidenzrate, (2) ihre Letalität, (3) ihr geographisches Vorkommen und (4) das Auftreten von Ausbrüchen.

Methoden

Basis der Betrachtungen sind die nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) an das RKI übermittelten Erkrankungen an LK der Jahre 2004–2006. Für jeden Erkrankungsfall liegen neben den allgemeinen demografischen Daten (Alter, Geschlecht, Landkreis) auch Angaben zur Symptomatik, zur Labordiagnostik, zum Klinikaufenthalt und zur möglichen Exposition (z. B. Reise/Hotelübernachtung, Krankenhausaufenthalt, Aufenthalt in einer Pflegeeinrichtung) sowie zum Ausgang der Erkrankung vor, d. h. ob die Erkrankung tödlich verlief. Die Einzelfallmeldungen wurden anhand der im Rahmen der Meldepflicht übermittelten Angaben zur Exposition während der Inkubationszeit den folgenden Kategorien zugeordnet:

HCA-LK. Alle Erkrankungsfälle, bei denen zur Exposition ein Aufenthalt in einem Krankenhaus (nosokomiale LK) bzw. einer Pflegeeinrichtung vermerkt war. Im Krankenhaus erworbene Erkrankungen wurden darüber hinaus auch über die ebenfalls zu übermittelnden zeitlichen Angaben zu einem erfolgten stationären Klinikaufenthalt (Aufnahme- bzw. Entlas-

sungsdatum) erfasst und mit dem angegebenen Erkrankungsdatum abgeglichen, wobei sich die Erkrankten mindestens an einem Tag im Krankenhaus aufgehalten haben mussten.

Reiseassoziierte LK. Erkrankte Personen, die während der Inkubationszeit, d. h. 2–10 Tage vor Erkrankungsbeginn, in einem Hotel oder in vergleichbaren Unterkünften (Pension, Gasthof, Campingplatz, Kreuzfahrtschiff etc.) übernachtet hatten, wurden als reiseassoziiert eingestuft.

CA-LK. Alle Erkrankungsfälle, bei denen anhand der vorliegenden Angaben sowohl eine nosokomiale Exposition als auch eine Reiseexposition sowie andere Expositionen (siehe unten) ausgeschlossen werden konnten.

Andere. Erkrankungsfälle mit identifizierten anderen Expositionen, wie z. B. einem Aufenthalt in einer Kurklinik, einem Schwerbehindertenheim oder einem Gefängnis, wurden als „andere“ klassifiziert.

Unbekannt. Lagen keine Angaben zur Exposition vor, wurden diese Fälle als „unbekannt“ kategorisiert.

Weitere Definitionen:

Inzidenz. Die Inzidenz wurde aus der Anzahl der übermittelten Erkrankungsfälle bezogen auf 100.000 Personen der zugrunde liegenden Bevölkerung berechnet. Hierzu wurden die Bevölkerungsdaten der Statistischen Landesämter verwendet.

Inzidenzrate. Für den Vergleich der Expositionskategorien wurde auch die Inzidenzrate pro Personentage unter Exposition geschätzt. Diese Schätzung wurde folgendermaßen vorgenommen:

HCA-LK. Zähler = Zahl der HCA-LK, Nenner = Zahl der Belegungstage in Krankenhäusern sowie die Zahl der in Pflegeheimen verbrachten Tage [11].

Reiseassoziierte LK. Zähler = Zahl der reiseassoziierten LK, Nenner = Reisedaten des statistischen Bundesamtes

aus den Jahren 2004–2006 berücksichtigt [12].

CA-LK. Zähler = Zahl der CA-LK, Nenner = Akkumulierte deutsche Bevölkerung der Jahre 2004–2006, multipliziert mit 365,25. Davon wurde die Zahl der Krankenhaus-/Pflegetage sowie der auf Reisen verbrachten Übernachtungen der Jahre 2004–2006 subtrahiert.

Sterblichkeit. Die Sterblichkeit wurde ebenfalls doppelt berechnet: einmal als prozentualer Anteil der Verstorbenen unter den Erkrankten (Letalität) sowie als Mortalitätsrate. Hierzu wurden die Inzidenzraten mit der Letalität multipliziert. So ergibt sich die geschätzte Mortalität an LK pro Personentage unter Exposition in der Bevölkerung innerhalb der verschiedenen Expositionskategorien.

Für die Analyse von Einflussfaktoren auf das Risiko eines tödlichen Krankheitsverlaufs wurde der Einfluss der Variablen „Expositionskategorie“ (HCA-LK, reiseassoziierte LK, CA-LK), Alter (< 60 Jahre, 60 Jahre und älter) und Geschlecht untersucht. Für die Bevölkerung ab 60 Jahre wurden diese Faktoren auch in einer logistischen Regression analysiert, um für gegenseitige Störeinflüsse (Confounding) zu kontrollieren.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte anhand der Statistik-Software Stata for Windows, Version 9.0 (College Station, TX, USA).

Ergebnisse

Insgesamt wurden dem RKI in den Jahren 2004–2006 1339 Fälle von LK übermittelt. Dies entspricht lediglich etwa 2 % der nach dem CAPNETZ geschätzten Fälle in den 3 Jahren. Die Inzidenz zeigt einen ansteigenden Trend und erhöhte sich von 0,48 auf 0,59 pro 100.000 Einwohner (■ **Tabelle 1**). Die Gesamtletalität schwankte zwischen 6,9 % und 7,4 %.

Expositionskategorie der Fälle

In 29 % (N = 393) der insgesamt 1339 Erkrankungsfälle konnte aufgrund fehlender Informationen keine Zuordnung zu einer Expositionskategorie vorgenommen wer-

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2009 · 52:219–227
DOI 10.1007/s00103-009-0767-y
© Springer Medizin Verlag 2009

P. Stöcker · B. Brodhun · U. Buchholz

Legionärskrankheit in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworbenen Erkrankungen, 2004–2006

Zusammenfassung

Legionellen besiedeln wasserführende Systeme und können nach Übertragung auf den Menschen schwere Pneumonien auslösen, die sogenannte Legionärskrankheit (LK). Das Kompetenznetz für ambulant erworbene Pneumonien (CAPNETZ) schätzt, dass jährlich in Deutschland etwa 15.000–30.000 Fälle von LK auftreten. Je nach Exposition unterscheidet man Erkrankungen, die im Zusammenhang mit einem Aufenthalt in einem Krankenhaus oder einer Pflegeeinrichtung aufgetreten sind (healthcare associated; HCA-LK), im privaten oder beruflichen Umfeld erworben wurden (community acquired; CA-LK) sowie reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit. Die englischen Empfehlungen des Überwachungszentrums für Infektionskrankheiten (CDSC) sowie die Kommission zur Infektionskontrolle im Krankenhauswesen (HICPAC; USA) empfehlen, schon Einzelfälle im Krankenhaus zum Anlass zu nehmen, eine umgehende epidemiologische und

ggf. wassertechnische Untersuchung der entsprechenden Einrichtungen durchzuführen. Im vorliegenden Beitrag werden die in einem Krankenhaus oder einer Pflegeeinrichtung aufgetretenen und anhand der dem Robert Koch-Institut (RKI) in den Jahren 2004–2006 übermittelten Fälle von LK näher charakterisiert. Berechnet wurden die Zahl der Erkrankungen pro Bevölkerung (Inzidenz), die Zahl der Erkrankungen pro Personentage unter Exposition (Inzidenzrate) und der Anteil der Erkrankten, die verstarben (Letalität). Die Analyse umfasste insgesamt 1339 Fälle von LK. Unter den 942 Fällen mit Angaben zu einer der 3 Expositionskategorien traten die CA-LK mit einem Anteil von 58 % (547 Fälle) am häufigsten auf, gefolgt von reiseassoziierten LK mit 29 % (270 Fälle). An dritter Stelle folgten mit 13 % (125 Fälle) die HCA-LK. Die Inzidenzrate reiseassoziiierter LK war im Vergleich zu CA-LK 9-fach, aber die von HCA-LK 15-fach erhöht. HCA-LK hatten

mit 13 % die höchste Letalität, gefolgt von CA-LK mit 9 % und reiseassoziierten LK mit 5 %. HCA-LK wurden von allen Bundesländern aus insgesamt 77 verschiedenen Landkreisen übermittelt, wobei die übermittelnden Landkreise die gemeldeten Wohnorte der LK-Patienten repräsentieren. Die deutschen Meldezahlen weisen darauf hin, dass Fälle von LK, und vermutlich auch HCA-LK, erheblich untererfasst werden. Die Inzidenzrate und Letalität sind unter den 3 Expositionskategorien am höchsten für HCA-LK. HCA-LK treten weitverbreitet auf. Diese Ergebnisse und die Präventabilität von HCA-LK unterstützen die Empfehlung, bereits im Einzelfall umfassende Untersuchungen in Krankenhäusern einzuleiten.

Schlüsselwörter

Legionärskrankheit · Nosokomiale Legionellose · Surveillance · Inzidenz · Letalität

Nosocomial Legionnaires' disease – Results from the analysis of Germany's surveillance data; 2004–2006

Abstract

Legionella bacteria colonize drinking water systems and can cause severe pneumonia in humans (Legionnaires' disease (LD)). The German network for community-acquired pneumonia (CAPNETZ) estimates 15,000–30,000 new cases of LD per year in Germany. LD cases are divided into those that were acquired in the context of a stay in a hospital or nursing home (healthcare-associated; HCA), in the community (community-acquired (CA)) or during travel (travel-associated (TA)). According to the recommendations of the Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC; UK) and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC; USA) a single case of nosocomial LD should prompt an epidemiologic and, depending on its re-

sults, also technical investigation of the institution. In this study we present data from nosocomial cases of LD in the context of all cases of LD that were reported to the Robert Koch Institute (RKI) within the mandatory surveillance system from 2004 through 2006. We calculated the number of cases per population (incidence), the number of cases per person-days at risk (incidence rate) and case fatality. The analysis comprised 1,339 cases of LD. Among the 942 cases with one of the three categories of exposure CALD was reported in 58 % (547 cases), TALD in 29 % (270 cases) and HCA-LD in 13 % (125 cases). The incidence rate of TALD was 9-fold, but that of HCA-LD 15-fold higher than that of CALD. Case fatality of HCA-LD was 13 % and thus higher than that

of CALD (9 %) and TALD (5 %). HCA-LD cases were reported from all states and included 77 different counties. Reporting counties represent the place of residence of the LD case-patients. German notification data show that cases of LD, and likely also HCA-LD, are underreported. Incidence rate and case fatality are highest in HCA-LD. HCA-LD occurs widespread. These results and the preventability of HCA-LD support the recommendation to thoroughly investigate single cases of HCA-LD in hospitals and nursing homes.

Keywords

Legionnaires' disease · nosocomial · healthcare associated · surveillance · incidence · case fatality

Tabelle 1

Anzahl, Inzidenz pro 100.000 Einwohner, Anzahl verstorbener Patienten und Letalität der Legionärskrankheit, Deutschland, 2004–2006 (N = 1339)				
Jahr	Anzahl Gesamt	Inzidenz pro 100.000 Einwohner	Anzahl Verstorbene (Anzahl der Fälle mit Information zu tödlichem Ausgang)	Letalität in %
2004	397	0,48	27 (390)	6,9
2005	459	0,56	37 (452)	8,2
2006	483	0,59	35 (475)	7,4
Gesamt	1637	0,50	125 (1614)	7,7

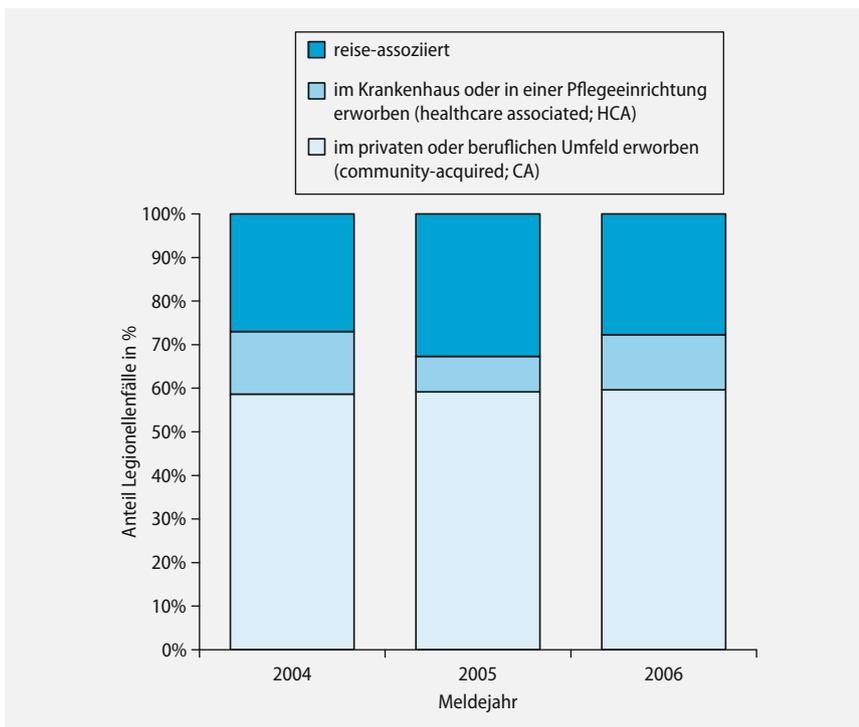


Abb. 1 ▲ Anteile der übermittelten Legionellenerkrankungen in den 3 Kategorien „reiseassoziiert“ (N = 270), „im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben“ (N = 125) bzw. „im privaten oder beruflichen Umfeld erworben“ (N = 547); 2004–2006, Deutschland (N = 942)

den. Abgesehen von vier Fällen, deren Exposition als „andere/sonstige“ klassifiziert wurde, verteilten sich die verbliebenen 942 Fälle folgendermaßen: 547 Fälle (58%; Spannweite 57,8–58,4%) waren CA-LK, 270 (29%; Spannweite 27–32%) waren reiseassoziiert und 125 (13%; Spannweite in den Jahren 2004–2006: 9–16%) waren HCA-LK (Abb. 1). Unter diesen 125 HCA-LK waren 102 (82%) mit einem Aufenthalt im Krankenhaus bzw. 23 (18%) mit einer Pflegeeinrichtung assoziiert, entsprechend 11% bzw. 2% von allen 942 Fällen mit bekannter Exposition. Von

den 270 reiseassoziierten Erkrankungen konnten 269 Fälle (99,6%) einer Reise im In- bzw. Ausland zugeordnet werden. Bei 62 Fällen (23%) handelte es sich um eine Inlandsreise, während 207 Fälle (77%) mit einem Auslandsaufenthalt assoziiert waren.

Bezogen auf die Personentage unter Exposition wurden die Inzidenzraten von CA-LK, reiseassoziiierter und HCA-LK (gerundet) auf jeweils 7, 61 und 99 Erkrankungen pro 1 Milliarde Personentage unter Exposition geschätzt (Tabelle 2). Wird die Inzidenzrate von CA-LK als Be-

zugsgröße verwendet, ist das Inzidenzratenverhältnis von reiseassoziierten Fällen 9-fach und das von HCA-LK 15-fach erhöht.

Die alters- und geschlechtsspezifische Inzidenz zeigt in den 3 Expositionskategorien unterschiedliche Muster (Abb. 2). Grundsätzlich kommen LK bei jungen Menschen unter 40 Jahren vergleichsweise selten vor. In allen Expositionskategorien und allen Altersgruppen haben die Männer eine höhere Inzidenz als die Frauen. Bei den HCA-LK steigt die Inzidenz mit zunehmendem Alter an. Dieser Anstieg ist jedoch bei den Männern ausgeprägter als bei den Frauen. Männer mit CA-LK haben die mit Abstand höchste Inzidenz. Bei den reiseassoziierten Fällen sinken die Inzidenzen bei Männern und Frauen nach einem Gipfel bei den 60- bis 69-Jährigen wieder ab (Abb. 2). Innerhalb der 3 Expositionskategorien waren 74% der HCA-LK, 47% der reiseassoziierten LK und 46% der CA-LK 60 Jahre oder älter.

Letalität

Im Vergleich der 3 Kategorien HCA-LK, reiseassoziierte LK und CA-LK hatten die HCA-LK mit 13% die höchste Letalität im Untersuchungszeitraum (16 Tote/123 Erkrankte mit Information zum Ausgang der Erkrankung, 95% exaktes binomiales Konfidenzintervall (KI): [7,6; 20,3]). Dagegen ist die Letalität von CA-LK mit 9% (47 Tote/540 Fälle, 95%-KI: [6,5; 11,4]) bzw. von reiseassoziierten LK mit 5% (12 Tote/264 Fälle, 95%-KI: [2,4; 7,8]) vergleichsweise niedriger (Abb. 3). Die Mortalitätsrate ist für reiseassoziierte LK im Vergleich zu CA-LK 5-fach, für HCA-LK jedoch 23-fach erhöht.

Die Letalität der LK beträgt bei den unter 60-Jährigen je nach Expositionskategorie 4–9% (Abb. 4). Bei den über 59-Jährigen steigt sie bei den HCA-LK und CA-LK auf 15% bzw. 13% an. Bei den CA-LK ist der Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen statistisch signifikant (p -Wert < 0,01). So sind ältere Menschen über 59 Jahre signifikant häufiger von einer tödlichen CA-LK betroffen als jüngere. Auch war bei älteren Menschen die Letalität bei Männern in allen Expositionskategorien höher als bei Frauen. Der

Tabelle 2

Berechnung der Inzidenz- und Mortalitätsraten nach Expositionskategorie 2004–2006

Exposition	Anzahl Fälle mit Legionärskrankheit	Anzahl Tage unter Exposition*	Inzidenzrate pro 1 Milliarde Personentage unter Exposition	Inzidenzraten-Verhältnis	Mortalität pro 1 Milliarde Personentage unter Exposition	Relatives Mortalitätsrisiko
Im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben	125	1.261.360.000	99,1	15,3	12,9	22,9
– Krankenhaus	102	Zahl der Belegungstage in Krankenhäusern	236,0	36,5	30,7	54,5
– Pflegeeinrichtung	23	Zahl der in Pflegeeinrichtungen verbrachten Tage**	27,7	4,3	3,6	6,4
Reiseassoziiert	270	4.460.527.000	60,5	9,4	2,8	4,9
		Zahl der auf Dienstreisen verbrachten Tage				
		Zahl der privaten Übernachtungen in der Gesamtbevölkerung***	296.000.000			
		4.164.527.000				
Im privaten oder beruflichen Umfeld erworben	547	(Gesamtbevölkerung x 365,25 Tage) – (Anzahl der im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung verbrachten Tage + Anzahl der Reisetage)	6,5	Referenz	0,6	Referenz

* Gerundet auf Tausend

** Zahl der Pflegeplätze war nur erhältlich für das Jahr 2005 und wurde – bei Annahme einer 100%igen Belegung – mit 3 (für die Jahre 2004–2006) multipliziert

*** Die Zahl der privaten Übernachtungen in der Gesamtbevölkerung (N_{ges}) wurde berechnet aus der Zahl der privaten Übernachtungen in der Bevölkerung > 14 Jahre ($N_{>14}$ = 3569 Millionen) und dem Anteil der < 15-jährigen Bevölkerung (14,3 %) nach der Formel $N_{ges} = N_{>14} / (1 - 0,143)$

Unterschied war jedoch nur bei den CA-LK statistisch signifikant [Männer: 16 %, Frauen 6 %, p-Wert = 0,04 (ohne Abbildung)]. Zusammenfassend zeigte sich in einer logistischen Regression der Fälle über 59 Jahre, dass neben dem Alter ($p < 0,01$) auch das männliche Geschlecht (OR = 1,9; 95 %-KI: 1,1; 3,6; p-Wert = 0,03) statistisch signifikant mit einem erhöhten Risiko für einen tödlichen Ausgang assoziiert ist. In Referenz zu reiseassoziierten LK haben CA-LK (OR = 1,7; 95 %-KI: 0,9; 3,4; p-Wert = 0,10) und HCA-LK (OR = 2,1; 95 %-KI: 0,96; 4,9; p-Wert = 0,06) auch ein erhöhtes OR. Dies ist aber statistisch nicht signifikant, weil sich ein Teil des Unterschiedes durch unterschiedliche Altersstrukturen der Fälle in den Expositionskategorien erklärt.

Geografische Verteilung der HCA-LK

HCA-LK wurden von allen Bundesländern aus insgesamt 77 verschiedenen Landkreisen übermittelt. Dabei repräsentieren die übermittelnden Landkreise die gemeldeten Wohnorte der LK-Patienten. Die Inzidenz von HCA-LK ist insgesamt niedrig und schwankt zwischen 0,1 (Schleswig-Holstein) und 2,1 pro 100.000 Einwohnern (Berlin; **Abb. 5**).

Ausbrüche

Zur Beschreibung der Ausbrüche in den Expositionskategorien wurde neben den Jahren 2004–2006 auch das Jahr 2003 mit berücksichtigt. Von 2003–2006 wurden im Meldesystem insgesamt 18 Legionellen-Ausbrüche erfasst, die zusammen 69 Einzelfälle umfassen, was einem Anteil von 4,2 % an den Gesamterkrankungen in diesem Zeitraum entspricht. Davon wurden 5 Ausbrüche mit jeweils 3–7 Erkrankten, entsprechend 17 % aller HCA-LK in den Jahren 2003–2006, registriert, die sich alle in Krankenhäusern (s. u.) ereignet haben. Acht weitere Ausbrüche mit 2–6 Fällen wurden im Zusammenhang mit Reisen übermittelt (davon 3 nach Inlands- und 5 nach Auslandsreisen). Fünf Ausbrüche mit 2–5 Fällen ließen sich der Kategorie CA-LK zuordnen (**Tabelle 3**).

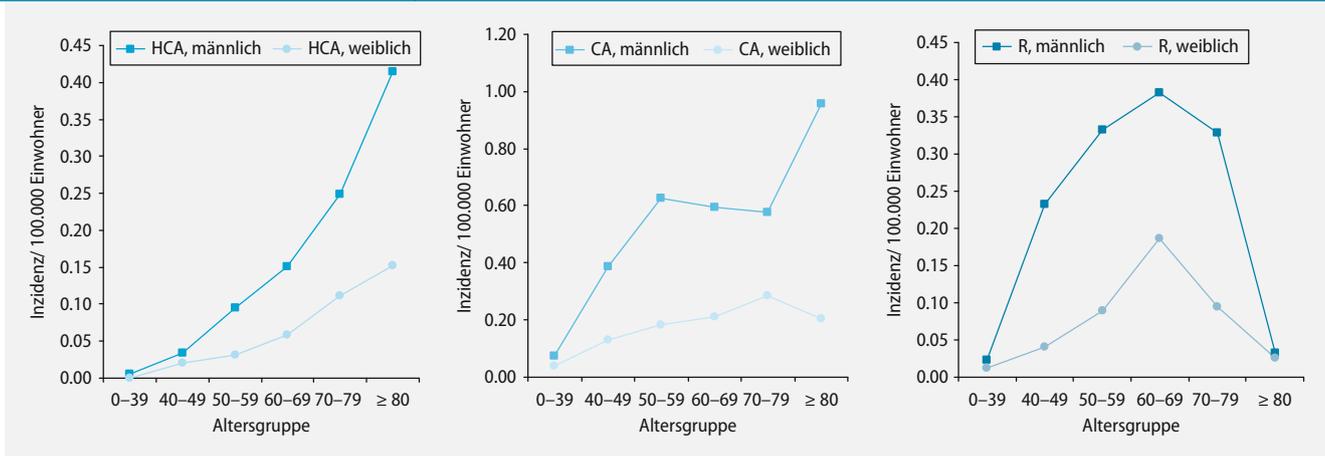


Abb. 2 ▲ Inzidenz übermittelter Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionskategorie, Alter und Geschlecht; Deutschland, 2004–2006 (N=942). Zur besseren Darstellung der Muster wurden für die 3 Expositionskategorien unterschiedliche y-Achsen gewählt. HCA im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben (healthcare-associated), CA im privaten oder beruflichen Umfeld erworben (community-acquired), R reisessoziiert

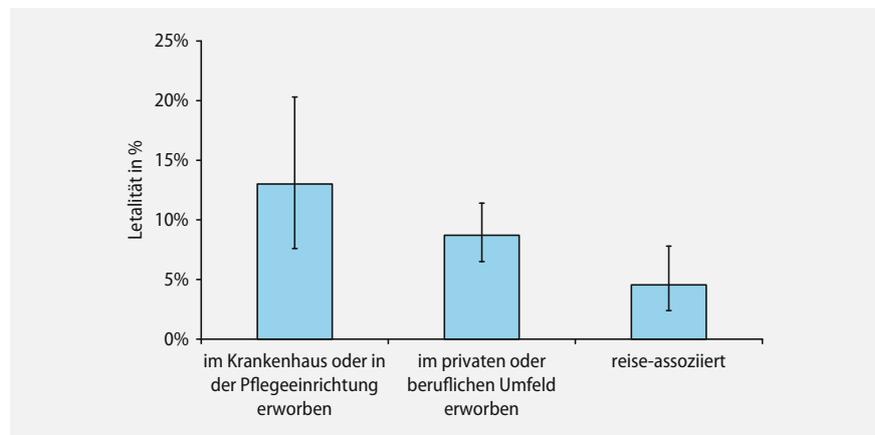


Abb. 3 ► Letalität der Legionärskrankheit, nach Expositionskategorie; 2004–2006, Deutschland (N=927)

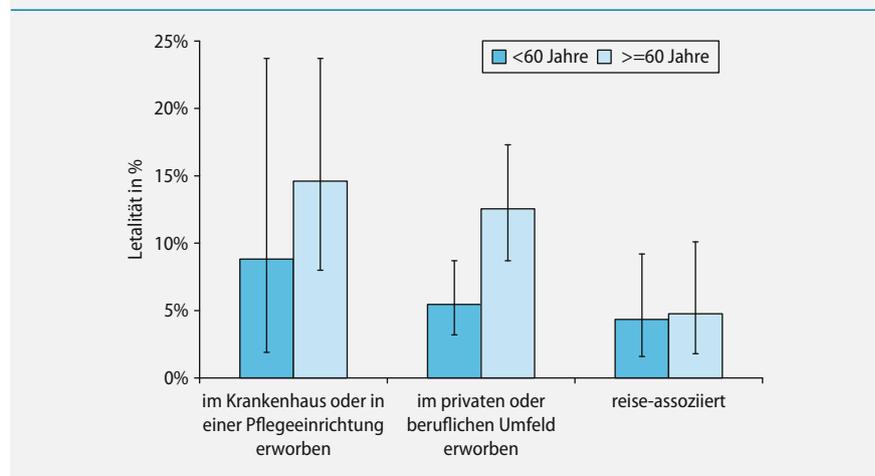


Abb. 4 ► Letalität der Legionärskrankheit bei im Krankenhaus bzw. in einer Pflegeeinrichtung erworbenen Erkrankungen (HCA-LK), reisessoziierten Erkrankungen und im privaten oder beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen (CA-LK) bei Personen unter 60 Jahren bzw. 60 Jahren und älter; angezeigt sind die exakten binomialen Konfidenzintervalle; 2004–2006, Deutschland (N=927)

Nosokomiale Ausbrüche von Legionärskrankheit

Wie bereits oben erwähnt, wurden im Zeitraum 2003–2006 5 nosokomiale Häufungen mit jeweils 3–7 Fällen erfasst. Insgesamt wurden 25 Erkrankungen im Zu-

sammenhang mit einer nosokomialen Häufung übermittelt. Die Fälle stammen aus den Bundesländern Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Schleswig-Holstein.

Zwei dieser Häufungen ereigneten sich im Neubau eines Brandenburger Klini-

kums der Schwerpunktversorgung im Dezember/Januar 2002/2003 sowie im Juni/Juli 2003. Insgesamt waren 12 Patienten betroffen, 7 Patienten bei der ersten Häufung bzw. 5 Patienten bei der zweiten Häufung. Als Ursache wurde für die Mehrzahl der Fälle bei beiden Ausbrüchen eine Le-

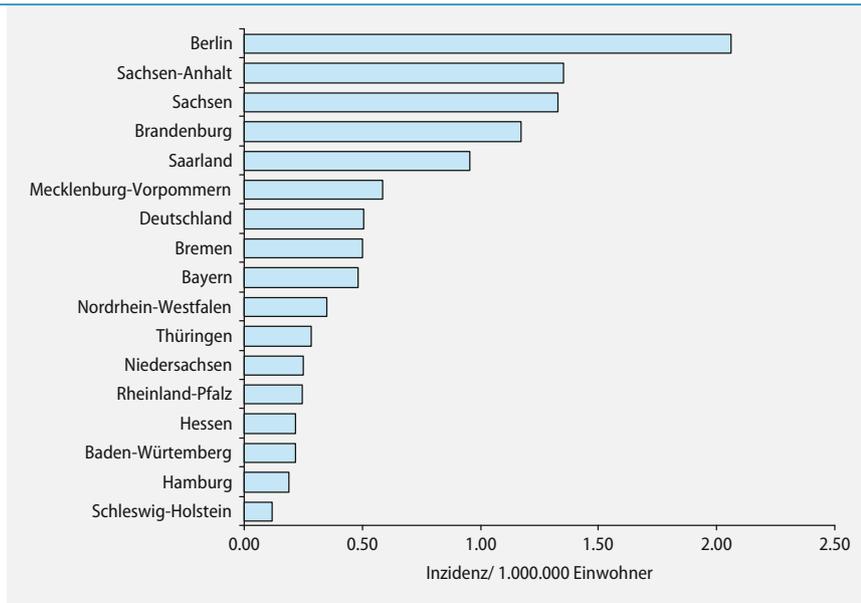


Abb. 5 ▲ Inzidenz von Fällen von Legionärskrankheit, die im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben wurden, nach Bundesland; 2004–2006, Deutschland (N = 125)

Kategorie des Ausbruchs	2003	2004	2005	2006	Total
Im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben (HCA-LK)	3 (15)	1 (5)	0	1 (5)	5 (25)
Im privaten oder beruflichen Umfeld erworben (CA-LK)	1 (5)	1 (3)	2 (3)	1 (2)	5 (13)
Reiseassoziiert (Inland)	1 (2)	0	2 (5)	0	3 (7)
Reiseassoziiert (Ausland)	1 (8)	1 (8)	1 (2)	2 (6)	5 (24)
Gesamt	6 (28)	3 (16)	5 (10)	4 (13)	18 (69)

gionellenkontamination im Hausinstallationsystem des neu errichteten Bettenhauses angenommen. Die Inhalation oder Mikroaspiration über kontaminiertes Duschwasser wurde bei einigen Erkrankten als eine wahrscheinliche Infektionsursache angesehen. Ein eindeutiger Infektionsweg konnte seinerzeit aber nicht ermittelt werden [13].

Aus Schleswig-Holstein wurde ein Legionellen-Ausbruch in einem Universitätsklinikum mit 3 beteiligten Patienten übermittelt. Die nach erfolgter Nierentransplantation immunsupprimierten Patienten erkrankten in den Monaten November/Dezember 2003. Die Infektion erfolgte nach Angaben der übermittelnden Stellen ebenfalls über Legionellen-

kontaminiertes Trinkwasser des Krankenhauses.

Zwischen Februar 2004 und Juli 2004 wurden 5 Erkrankungsfälle aus einem Krankenhaus der Regelversorgung in Sachsen an das RKI übermittelt. Auch hier wurde als Infektionsursache das Wasserleitungssystem im Krankenhaus angegeben, das daraufhin saniert wurde.

Ein weiterer Legionellen-Ausbruch ereignete sich in einem Krankenhaus in Nordrhein-Westfalen. Im April/Mai 2006 erkrankten dort nach Umbauarbeiten am Hausinstallationsystem mehrere Patienten. Fünf Erkrankungsfälle wurden an das RKI übermittelt, einer dieser Patienten verstarb [14].

Diskussion

Die vorliegende Arbeit zeigt anhand der dem RKI übermittelten Daten zur LK die unterschiedlichen altersspezifischen Inzidenzmuster für die 3 Expositionskategorien HCA-LK, reiseassoziierte LK und CA-LK. Obwohl CA-LK vor reiseassoziierten LK und HCA-LK den größten Anteil der LK ausmachen, zeigte eine Analyse, die die Personentage unter Exposition berücksichtigt, dass HCA-LK die höchste Inzidenzrate und die höchste Mortalitätsrate aufweisen. HCA-LK wurden zwischen 2004 und 2006 von 77 Landkreisen aus allen Bundesländern übermittelt, und eine nähere Betrachtung der nosokomialen Ausbrüche von 2003–2006 verdeutlicht die Risiken, die patientenbezogene (Immunsuppression) bzw. gebäudebezogene (Neuinbetriebnahme von Wasser- oder Kühlsystemen) Faktoren vermitteln.

Obwohl Fälle von LK in den letzten Jahren häufiger übermittelt wurden, liegt die für Deutschland berechnete Inzidenz niedriger als im europäischen Durchschnitt und – nach aktuellen Schätzungen – vermutlich erheblich unter der tatsächlichen Krankheitslast [7]. Angesichts des Präventionspotenzials v. a. bei reiseassoziierten und nosokomialen Erkrankungen (s. u.), sind zu geringe Meldezahlen nicht nur ein Schönheitsfehler, sondern auch vergebene Chancen, weitere Fälle zu verhindern. Aus diesem Grund wurden im Krankenhaus erworbene LK mit Erkrankungen, die ihren Ursprung in Pflegeeinrichtungen haben, bewusst gemeinsam analysiert: Angesichts der dort verstärkt anzutreffenden Risikogruppen (ältere, abwehrgeschwächte Menschen z. T. mit vorliegenden Grunderkrankungen etc.) sollten sowohl in Krankenhäusern als auch in Pflegeeinrichtungen gleiche Maßnahmen zum Schutz der Patienten bzw. Heimbewohner getroffen werden. Ärzte sollten bedenken, dass das Erkrankungsbild der Legionellenpneumonie klinisch nicht spezifisch ist [15]. Durch einen nichtinvasiven Urinantigentest kann jedoch der häufigste Serotyp (*L. pneumophila* Serotyp 1) leicht diagnostiziert werden. Bei nosokomialen Erkrankungen ist allerdings zu bedenken, dass Erreger, die nicht der Serogruppe 1 angehören, hier vergleichsweise häufiger auftreten können

[16], sodass auch andere diagnostische Methoden in Betracht gezogen werden sollten [17]. Diagnostizierte Fälle von Legionärskrankheit sind an das örtliche Gesundheitsamt zu melden.

Der beobachtete und hier dargelegte Anstieg der Inzidenz mit zunehmendem Alter, die Prädominanz des männlichen Geschlechts, die Verteilung auf die Expositionskategorien und die Gesamtleitfähigkeit – je nach Jahr – ca. 7–8% ist mit den Ergebnissen aus anderen europäischen Ländern vergleichbar [5] und unterstützt die Validität der in Deutschland erhobenen Daten. Interessant sind die unterschiedlichen geschlechts- und altersspezifischen Inzidenzmuster bei den 3 Expositionskategorien. Unklar ist z. B. ob der starke Anstieg der CA-LK-Inzidenz der 80 Jahre und älteren Männer (im Vergleich zu den jüngeren Altersgruppen und zu den gleichaltrigen Frauen) real ist, und wenn ja, warum. Bei den reiseassoziierten LK wurde ein Gipfel bei den 60 Jahre und älteren Personen beobachtet. In den darüber liegenden Altersgruppen fällt die Inzidenz rasch wieder ab, sodass sich fast ein symmetrisches Bild ergibt. Die niedrigeren Inzidenzen links und rechts der Altersgruppe mit der höchsten Inzidenz haben vermutlich bei den Jüngeren mit einer geringeren Vulnerabilität und bei den Älteren mit einer abnehmenden Reisetätigkeit, d. h. geringeren Exposition, zu tun.

HCA-LK

13% der Fälle (11% nosokomial, 2% in Pflegeeinrichtungen erworben), für die Angaben zur Exposition vorlagen und die somit einer der 3 Expositionskategorien zugeordnet werden konnten, waren im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung erworben. Andere europäische Länder melden mit 4,9–7,6% im Durchschnitt geringere Anteile an nosokomialen Erkrankungen [5, 6]. Auf den Surveillance-daten der USA aus den 1980er-Jahren beruhende Schätzungen kamen zu dem Schluss, dass etwa 20–25% aller LK-Fälle nosokomialen Ursprungs sind [4]. Ähnlich wie die Gesamtzahl der Fälle von LK ist wahrscheinlich auch die übermittelte Anzahl nosokomialer LK deutlich untererfasst; zum einen allein schon deshalb,

weil etwa 29% der Erkrankungsfälle aufgrund fehlender Angaben zur Exposition nicht einzustufen waren, zum anderen, weil die Meldung nosokomialer Infektionen möglicherweise im Vergleich zu Meldungen anderer meldepflichtiger Erkrankungen, die nicht im Krankenhaus erworben wurden, weniger vollständig ist. Dennoch weist der Tatbestand, dass alle Bundesländer und insgesamt 77 verschiedene Landkreise im Zeitraum von 2003–2006 mindestens einen Fall von HCA-LK übermitteln haben, darauf hin, dass Patienten ihre Erkrankung in vielen verschiedenen Krankenhäusern erworben haben. Eine genauere Aussage ist aufgrund der Meldedaten nicht möglich, da der Name von Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen nach dem IfSG nicht übermittelt werden darf. Die Zusammenführung von Meldedaten mit dieser Information auf Landes- und Bundesebene hätte genau hier nicht nur ihre Berechtigung, sondern auch ihre Stärke. Es kommt z. B. vor, dass Patienten mit Wohnsitz in verschiedenen Landkreisen ihre Erkrankung im selben Krankenhaus erworben haben, vor allem, wenn es sich um ein Krankenhaus der Maximalversorgung handelt. So konnte eine sorgfältige Untersuchung an einem amerikanischen Krankenhaus zeigen, dass das Trinkwassersystem dort wahrscheinlich über mehr als 17 Jahre Erkrankungen verursacht hatte, deren epidemiologischer Zusammenhang und gemeinsamer Ursprung nicht erkannt worden waren [18]. Daraufhin ergriffene Maßnahmen konnten weitere Erkrankungen erfolgreich eindämmen. Zwar sind nosokomiale Häufungen in Deutschland generell gemäß § 6 Abs. 3 IfSG an das zuständige Gesundheitsamt zu melden, lägen jedoch auch der Landesstelle und dem RKI die Information über das Krankenhaus vor, könnten von ihnen mittels überregionaler Analysen derartige Konstellationen erkannt und das zuständige Gesundheitsamt zusätzlich gewarnt werden.

Unter den 3 Expositionskategorien weist die HCA-LK mit 13% die höchste Letalität auf. Dies entspricht den in den USA in den 1990er-Jahren erhobenen Zahlen (14%) [19]. Im vorliegenden Beitrag wurde die Mortalität einer LK in jeder Expositionskategorie bezogen auf die Personentage unter Exposition berechnet.

Diese Berechnung zeigte, dass die Mortalitätsrate für nosokomiale LK gegenüber einer CA-LK 23-fach erhöht ist. Eine wahrscheinliche Erklärung hierfür ist, dass Patienten im Krankenhaus eine quasi vorselektierte Population darstellen, die in der Regel älter ist sowie zudem – im Vergleich zur Allgemein- bzw. reisenden Bevölkerung – häufiger bereits verschiedene Grunderkrankungen oder Immunosuppressionen aufweist. Diese Vorselektion schlägt sich auch in der Schwere der Erkrankung nieder, wie andere Autoren gezeigt haben [20]. Daher überrascht es auch nicht, dass in Deutschland HCA-LK-Patienten zu fast drei Viertel 60 Jahre und älter sind. Bei CA-LK-Patienten bzw. bei Patienten mit reiseassoziierten LK ist nur etwa die Hälfte 60 Jahre und älter.

17% der HCA-LK, die in den Jahren 2003–2006 übermitteln wurden, trat im Rahmen eines Ausbruchs auf. Während Ausbrüche in älteren Einrichtungen über viele Jahre unerkannt bleiben können [18], stehen nach M. Exner nosokomiale Ausbrüche häufig in einem Zusammenhang mit Renovierungsarbeiten am wasserführenden System oder mit der Errichtung eines neuen Klinikgebäudes [14]. So ereignete sich der beschriebene Ausbruch in Brandenburg in den Jahren 2002/2003 nach dem Neubezug des Bettenhauses eines Klinikums der Schwerpunktversorgung [13], und bei dem Ausbruch in Nordrhein-Westfalen im April 2006 waren vorher Umbauarbeiten am Hausinstallationssystem durchgeführt worden [14]. Auch die Größe eines Krankenhauses kann eine Rolle spielen: So zeigte die NIDEP-Studie (Nosokomiale Infektionen in Deutschland – Erfassung und Prävention), dass das Risiko für nosokomiale Infektionen mit der Größe des Krankenhauses deutlich zunimmt [21]. Worauf die aufgezeigten Inzidenzunterschiede für HCA-LK zwischen den Bundesländern beruhen, ist nicht geklärt.

Limitationen der Analyse

Die zur Berechnung der Inzidenzraten von HCA-LK, reiseassoziierten LK und CA-LK erforderlichen Daten zur Zahl der Personentage unter Exposition basieren auf Angaben des statistischen Bundesamtes, das regelmäßige Daten zur Kran-

kenhausbelegung, Reisedaten etc. veröffentlicht. Da diese Daten jedoch auf Hochrechnungen aus Surveys beruhen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass sie wirklich exakt sind. Allerdings unterliegen auch die Surveillancedaten einer gewissen Unsicherheit. In diesem Fall ging es v. a. darum, das Auftreten von LK von einer bisher wenig gebräuchlichen Perspektive zu betrachten, bei der die Bedeutung von HCA-LK wegen des erhöhten Risikos deutlicher herausgearbeitet wird.

Obwohl für diese Arbeit auf einen umfangreichen, größtenteils validen Datensatz zurückgegriffen werden konnte, bestehen Lücken hinsichtlich der Datenvollständigkeit. So liegen z. B. in rund einem Drittel der Fälle keine Angaben zur Exposition vor, sodass ein Bias nicht ausgeschlossen werden kann. Der Vergleich mit anderen europäischen Ländern unterstützt jedoch die Validität der Daten. Aufgrund des Vorgehens bei der Zuordnung zu den Expositions-kategorien sind außerdem Missklassifikationen nicht auszuschließen.

Public Health-Relevanz und Fazit

Die Bedeutung von HCA-LK ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

1. Auch wenn der Anteil von HCA-LK im Vergleich zu CA-LK und reiseassoziierten LK geringer ist, so ist doch die Inzidenzrate der HCA-LK, d. h. das Risiko neuer Krankheitsfälle pro Personentage unter Exposition, unter den 3 Expositions-kategorien bei Weitem am höchsten,
2. HCA-LK weisen eine hohe Letalität auf,
3. HCA-LK haben ein geografisch weitverbreitetes Vorkommen und scheinen damit ein Problem in vielen Krankenhäusern zu sein; Ausbrüche werden zwar gelegentlich übermittelte, aber vermutlich nicht ausreichend häufig erkannt und/oder dem zuständigen Gesundheitsamt gemeldet,
4. wegen der direkten Konsequenzen für die Erhöhung der Patientensicherheit sollten alle Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen eine sorgfältige Überwachung von Pneumonien

durchführen, um Fälle von Legionärskrankheit zu erkennen.

Aus dieser Konstellation ergibt sich, dass sowohl Ärzte als auch insbesondere Krankenhausärzte häufiger an die Diagnose „Legionärskrankheit“ denken und eine entsprechende Diagnostik einleiten sollten. Der inzwischen etablierte Urin-Antigentest ist eine einfache und valide Möglichkeit, um eine Infektion mit dem am häufigsten auftretenden Erreger *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1 nachzuweisen. Vor dem Hintergrund epidemiologischer Untersuchungen sollte darüber hinaus jedoch auch ein kultureller Nachweis angestrebt werden, denn eine Infektionsquelle kann nur durch den direkten Vergleich der klinischen Patientenisolate mit den entsprechenden Umweltproben ermittelt werden. Die genannten Eckpunkte unterstützen zudem die englische und amerikanische Empfehlung, bereits bei Auftreten eines einzelnen Falles einer nosokomialen LK umgehend epidemiologische bzw. wassertechnische Untersuchungen einzuleiten.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Tim Eckmanns und Walter Haas für ihre Anregungen und das aufmerksame Lesen des Manuskripts, bei Marleen Dettmann und Elena Burgart für ihre Hilfe, benötigte Daten für die Analyse zusammenzustellen, Susanne Behnke für die Extraktion der Datenbank und Matthias an der Heiden für statistische Unterstützung.

Korrespondierende Autorin

Bonita Brodhun

Robert Koch-Institut
Postfach 650261
13303 Berlin, BRD
E-Mail: BrodhunB@rki.de

Literatur

1. Heymann D (2004) Control of communicable diseases in man. American Public Health Association, Washington
2. RKI (2007) RKI-Ratgeber für Infektionskrankheiten (online). <http://www.rki.de>. Accessed 16.11.2007

3. Che D, Decludt B, Campese C, Desenclos JC (2003) Sporadic cases of community acquired legionnaires' disease: an ecological study to identify new sources of contamination. *J Epidemiol Community Health* 57:466–469
4. Marston BJ, Lipman HB, Breiman RF (1994) Surveillance for Legionnaires' disease. Risk factors for morbidity and mortality. *Arch Intern Med* 154: 2417–2422
5. Ricketts KD, Joseph CA (2007) Legionnaires disease in Europe: 2005–2006. *Euro Surveill* 12:E7–E8
6. Ricketts KD, Joseph CA (2005) Legionnaires' disease in Europe 2003–2004. *Euro Surveill* 10:256–259
7. von Baum H, Ewig S, Marre R, et al. (2008) Community-acquired Legionella pneumonia: new insights from the German competence network for community acquired pneumonia. *Clin Infect Dis* 46: 1356–1364
8. EWGLI (2007) European Working Group for Legionella Infections (online). <http://www.egli.org>. Accessed 10.11.2007
9. Lee JV, Joseph C (2002) Guidelines for investigating single cases of Legionnaires' disease. *Commun Dis Public Health* 5:157–162
10. Sehulster L, Chinn RY (2003) Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR Recomm Rep* 52:1–42
11. Statistisches Bundesamt (2007) <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/>. Accessed 15.9.2007
12. Statistisches Bundesamt (2006) Tourismus in Zahlen (online). https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?CSPCHD=00310001000146jgxnJ000571219174&cmspath=struktur_vollanzeige.csp&ID=1021197. Accessed 15.9.2007
13. RKI (2004) Zu zwei nosokomialen Legionellenausbrüchen in einem Klinikum im Land Brandenburg. *Epi Bull* 12.3.2004
14. Exner M, Kramer A, Kistemann T, et al. (2007) Water as a reservoir for nosocomial infections in health care facilities, prevention and control. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:302–311
15. Roig J, Aguilar X, Ruiz J, et al. (1991) Comparative study of Legionella pneumophila and other nosocomial-acquired pneumonias. *Chest* 99:344–350
16. Helbig JH, Uldum SA, Bernander S, et al. (2003) Clinical utility of urinary antigen detection for diagnosis of community-acquired, travel-associated, and nosocomial legionnaires' disease. *J Clin Microbiol* 41:838–840
17. Lück PC, Steinert M (2006) Pathogenese, Diagnostik und Therapie der Legionella-Infektion. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 49:439–449
18. Kool JL, Fiore AE, Kioski CM, et al. (1998) More than 10 years of unrecognized nosocomial transmission of legionnaires' disease among transplant patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19:898–904
19. Benin AL, Benson RF, Besser RE (2002) Trends in legionnaires disease, 1980–1998: declining mortality and new patterns of diagnosis. *Clin Infect Dis* 35:1039–1046
20. Pedro-Botet (2006) Hospital- and community-acquired Legionella pneumonia: two faces of the same disease? In: Cianciotto N (ed) Legionella – state of the art 30 years after its recognition. ASM Press, Washington D.C.
21. Rüden H, Daschner F, Schumacher M (1995) Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Erfassung und Prävention; (NIDEP-Studie); Teil 1: Prävalenz nosokomialer Infektionen; Qualitätssicherung in der Krankenhaushygiene. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit 56