



## Legionellose

### Erreger

Legionellen sind gramnegative, nicht sporenbildende aerobe Bakterien, die zur Familie der Legionellaceae, Genus Legionella, gehören. Derzeit sind etwa 48 Arten bekannt, die 70 verschiedene Serogruppen umfassen. Alle Legionellen sind als potenziell humanpathogen einzustufen. Die für Erkrankungen des Menschen bedeutsamste Art ist Legionella pneumophila, die für etwa 90 % aller Erkrankungen verantwortlich ist. Für Legionella pneumophila sind 16 Serogruppen bekannt, von denen die Serogruppe 1 die größte Bedeutung besitzt.

### Vorkommen

Erkrankungen des Menschen treten weltweit sporadisch oder im Rahmen von Ausbrüchen auf. Nach dem Infektionsort unterscheidet man nosokomiale und ambulant erworbene Legionellosen. Eine besondere Bedeutung kommt reiseassoziierten Erkrankungen zu, da nicht selten Infektionen während einer Reise und den damit verbundenen Aufenthalten in Hotels und anderen Unterkünften erworben werden.

In Deutschland besteht seit Einführung des IfSG im Jahre 2001 erstmals eine Meldepflicht.

Im Jahre 2004 wurden 475 Legionellosen an das RKI übermittelt (2003: 395 Erkrankungen; 2002: 414 Erkrankungen; 2001: 331 Erkrankungen). Dies entspricht einer Inzidenz von ca. 6 Fällen pro Million Einwohner. In anderen europäischen Ländern liegt die Inzidenz mit 34,1 (Spanien), 19,2 (Dänemark), 17,9 (Niederlande), 16,9 (Frankreich) deutlich höher.

Da nicht alle Legionellosen erkannt werden, insbesondere bei leichter Symptomatik, ist von einer hohen Untererfassung auszugehen. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass bei Pneumonien in Deutschland noch zu selten eine spezifische Erregerdiagnostik durchgeführt wird und somit zu wenige Fälle als Legionellose diagnostiziert werden. Daher ist es trotz Meldepflicht schwierig, verlässliche Daten zu erhalten. Nach neuesten Schätzungen des Kompetenznetzwerkes für ambulant erworbene Pneumonien (CAPNETZ) geht man davon aus, dass in Deutschland etwa 4,2% aller auftretenden Pneumonien durch Legionellen verursacht werden. Bei jährlich etwa 500.000 Pneumonien wären somit etwa 21.000 davon auf Legionellosen zurückzuführen. Dies sind etwa doppelt so viele wie bisher angenommen wurde.

### Reservoir

Legionellen sind Umweltkeime, die in natürlichen, aber auch künstlichen wasserführenden Systemen vorkommen. Ihr primäres Reservoir ist das Wasser (Süßwasser, kein Meereswasser), wo sie in geringer Zahl natürlicher Bestandteil von Oberflächengewässern und Grundwasser sind. Ihr Vorkommen wird entscheidend von der Wassertemperatur beeinflusst. Ideale Bedingungen für ihre Vermehrung finden Legionellen bei Temperaturen zwischen 25 und 45 °C (Temperaturoptimum 37 °C). Bei Wassertemperaturen oberhalb von 60 °C sterben sie relativ schnell ab. Legionellen können auch in kaltem Wasser vorkommen, sich dort jedoch bei Temperaturen unter 20 °C nicht mehr nennenswert vermehren. Legionellen haben die Fähigkeit, sich intrazellulär in Amöben und anderen Protozoen zu vermehren. Günstige Bedingungen finden Legionellen in künstlichen Wasseranlagen, vor allem in großen Warmwasseranlagen mit umfangreichen Rohrsystemen. Das Vorhandensein von Biofilm und Ablagerungen (z.B. Sedimente in Warmwasserbehältern) bietet ihnen eine optimale Lebensgrundlage. Ebenso kann eine Stagnation zu erhöhten Keimzahlen im Wasser führen. Besonders ältere und schlecht gewartete Wassersysteme sind daher anfällig für Legionellenkontaminationen.

## Infektionsweg

Im Wasser vorhandene Legionellen stellen keine direkte Gesundheitsgefährdung dar. Erst die Aufnahme von Erregern durch Inhalation bakterienhaltigen Wassers als Aerosol oder durch Aspiration von legionellenhaltigem Wasser kann zur Infektion führen. Legionellenhaltige Amöbenpartikel sind für die Übertragung wichtig, da Legionellen ihre Virulenzgene intrazellulär aktivieren. Die Infektion durch legionellenhaltige Amöben erklärt auch das Dosis-Wirkungs-Paradox beim Auftreten von Legionellose (fehlende Infektionen trotz kontaminierter Wassersysteme bzw. Infektionen trotz minimaler Kontamination). Bisher konnten keine Pathogenitätsfaktoren identifiziert werden, die dafür verantwortlich sind, dass sich eine Infektion entwickelt. Daraus folgt, dass z.Z. noch keine Möglichkeit existiert, virulente von nicht so stark virulenten Stämmen zu unterscheiden. Genotypische Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass es bestimmte Klone mit erhöhter Virulenz gibt, die für einen Großteil der Erkrankungen verantwortlich sind. Hierbei sind vor allem Stämme von *Legionella pneumophila* Serogruppe 1, die mit dem monoklonalen Antikörper 3–1 reagieren, zu nennen.

Eine Übertragung von Legionellose wird insbesondere mit folgenden technischen Systemen in Verbindung gebracht bzw. als möglich angesehen:

- Warm-; aber auch Kaltwasserversorgungen (insbesondere bei Stagnation z.B. in Wohnhäusern, Krankenhäusern, Heimen, Hotels oder nach Bezug eines Neubaus),
- raumluftechnische Anlagen (Rückkühlwerke von RLT-Anlagen, Klimaanlage),
- Bäderbecken, insbesondere Warmsprudelbecken (Whirlpools),
- sonstige Anlagen, die einen Spray von Wassertröpfchen erzeugen können (z.B. Hydrotherapie, Dampfbäder, bestimmte Luftbefeuchter im häuslichen Bereich).

Entscheidende Faktoren für die Vermehrung von Legionellen sind die Temperatur des Wassers und seine Verweildauer im Leitungssystem. Eine Verbreitung wird durch das Entstehen von Aerosolen begünstigt.

Eine der wichtigsten Ursachen für die Entstehung von Legionellose scheint derzeit die Übertragung durch Warmwasserquellen (aus sanitären Einrichtungen) zu sein. In diesem Zusammenhang werden oft Duschen genannt. Bei Umgebungsuntersuchungen wurden Legionellen auch an Duschköpfen gefunden. Beim Duschen findet jedoch nur eine geringe Aerosolbildung statt, so dass es wahrscheinlich nicht mit einem höheren Risiko verbunden ist als der Kontakt mit Leitungswasser aus einem Wasserhahn.

Eine Gesundheitsgefährdung durch Trinken von Wasser, in dem sich Legionellen befinden, kann bei immunkompetenten Personen ohne Schluckstörungen weitgehend ausgeschlossen werden. Bei abwehrgeschwächten Patienten und bei Schluckstörungen (z.B. nach Operation im Kopf- und Nackenbereich) ist eine Infektion nach Aspiration möglich.

Zur Analyse einer Übertragung aus einem verdächtigen Wassersystem auf den Patienten ist eine genetische Feintypisierung von Patienten- und Umweltisolaten erforderlich.

## Inkubationszeit

- Legionellose mit Pneumonie (Legionärskrankheit): ca. 2–10 Tage
- Legionellose ohne Pneumonie (Pontiac-Fieber): ca. 5–66 Stunden (im Durchschnitt 24–48 Stunden)

## Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Eine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt.

## Klinische Symptomatik

Das Spektrum der klinischen Manifestationen reicht von asymptomatischen Infektionen bis zu schwerwiegenden Pneumonien mit tödlichem Verlauf. Eine Erkrankung entwickelt sich nach Einbringen von Legionellen in die unteren Atemwege. Ein großer Anteil der klinisch Erkrankten sind Risikopatienten mit Immunsuppression, z.B. bei Organtransplantationen, Knochenmarktransplantationen, zytostatischer Behandlung von Leukämien. Weitere **Risikofaktoren** sind Dauermedikation mit Kortikoiden, Zustand nach großen chirurgischen Eingriffen sowie ein hohes Lebensalter. Auch Nikotin- und Alkoholabusus können disponierende Faktoren darstellen. Männer erkranken häufiger.

Eine Legionelleninfektion kann zu den beiden nachfolgend aufgeführten Krankheitsbildern führen:

Die **Legionellose mit Pneumonie** (Legionärskrankheit) beginnt mit uncharakteristischen Prodromalerscheinungen wie allgemeinem Unwohlsein, Gliederschmerzen, Kopfschmerzen, unproduktivem Reizhusten. Innerhalb weniger Stunden kommt es zu Thoraxschmerzen, Schüttelfrost, Temperaturanstieg auf 39–40,5 °C, gelegentlich auch Abdominalschmerzen mit Durchfällen und Erbrechen. Infolge einer ZNS-Beteiligung kann es zur Benommenheit kommen, die bis zu schweren Verwirrheitszuständen führen kann. Die Röntgenuntersuchung des Thorax zeigt eine Pneumonie mit zunächst fleckiger Infiltration, später mit zunehmender Verdichtung ganzer Lungenlappen. Die Rekonvaleszenz ist meist langwierig. In einigen Fällen kann als Folge der Erkrankung eine eingeschränkte Lungenfunktion zurückbleiben oder eine Lungenfibrose entstehen.

Die **Legionellose ohne Pneumonie** (Pontiac-Fieber) ist durch einen leichteren Verlauf gekennzeichnet. Die Krankheit führt zu einem grippeähnlichen Krankheitsbild mit Kopf-, Glieder-, Thoraxschmerzen, Husten und Fieber sowie gelegentlichen Verwirrheitszuständen. Eine Pneumonie tritt nicht auf. Trotz erheblichen Krankheitsgefühls erholen sich die Patienten in der Regel ohne antibiotische Therapie innerhalb weniger Tage ohne bleibende Spätschäden. Todesfälle sind nicht bekannt.

## **Therapie**

Nur Antibiotika mit einer guten intrazellulären Aufnahme sind gegen Legionellen wirksam. Bei der Behandlung der Legionella-Pneumonie gilt Erythromycin seit der Epidemie in Philadelphia im Jahre 1976 als das Mittel der Wahl. Bei schweren Fällen wird die zusätzliche Gabe von Rifampicin empfohlen. Die Dauer der Therapie sollte bei immunkompetenten Patienten mindestens 14 Tage, bei abwehrgeschwächten Patienten 3 Wochen betragen. Neuere Makrolidantibiotika (z.B. Azithromycin, Clarithromycin) und Fluorchinolone (z.B. Ciprofloxacin, Moxifloxacin) besitzen nach neueren In-vitro-Daten und Tierversuchen eine schnellere und bakterizide Wirkung. Ihr Einsatz wird besonders bei immunsupprimierten Patienten empfohlen. Das Pontiac-Fieber erfordert keine antibiotische Therapie.

Hier wird in der Regel nur eine symptomatische Behandlung durchgeführt.

## **Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen**

### **Maßnahmen gegen Kontamination von wasserführenden Systemen**

Die Prävention von Legionellosen ist im Wesentlichen auf zwei Wegen möglich:

- Verminderung einer Verkeimung warmwasserführender, aerosolbildender Systeme
- Limitierung/Verminderung von Aerosolkontakten

Gefahren können prinzipiell von Warmwasserversorgungen mit einer Dauertemperatur im Risikobereich (25–50 °C) ausgehen. Hygienische Probleme bereiten in erster Linie große Warmwassersysteme und Systeme mit ungenügendem Durchfluss (Stagnation). Eine gezielte Prävention erfolgt auf der Basis sanitärtechnischer Regelungen und Maßnahmen, auf die hier hingewiesen wird:

Bei neu zu planenden Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen gibt die technische Regel DVGW W 551 Hinweise zur Vermeidung von Legionellenkontaminationen.

Das Arbeitsblatt bezieht sich auf Großanlagen (mit mehr als 3 Litern Warmwasser in den Leitungen bzw. Speichern mit mehr als 400 Litern). Es wird nicht unterschieden nach den verschiedenen Nutzungsbedingungen z.B. in Krankenhäusern, Hotels oder anderen öffentlichen Gebäuden sowie Wohnhäusern. Über die Anforderungen dieses Arbeitsblattes hinausgehende Forderungen wurden z.B. für Intensivstationen und Bereiche zur Behandlung von Immunsupprimierten (Risikopatienten) formuliert. Ergänzend wird die Etablierung geeigneter diagnostischer Voraussetzungen empfohlen, um bei hoher Aufmerksamkeit für Legionellosen Häufungen rasch zu erkennen.

Anlagen gemäß DVGW W 551 dürfen beispielsweise an keiner Stelle im Verteilungssystem Wassertemperaturen geringer als 55 °C aufweisen.

Das Arbeitsblatt enthält auch Informationen zur Überwachung von Warmwassersystemen. Diese Überwachung kann nur durch ein Untersuchungsinstitut erfolgen, bei dem eine Zulassung gemäß §§ 44–53 IfSG vorliegt. Zur Nachweismethode von Legionellen aus Trink- und Badebeckenwasser ist eine Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission und der Badewasserkommission des Umweltbundesamtes erschienen.

Das Arbeitsblatt DVGW W 551 gibt darüber hinaus auch Hinweise zur möglichen technischen Dekontamination von Trinkwasserverteilungsanlagen, bei denen ein Legionellenwachstum festgestellt worden ist. Neben kurzfristig wirksamen Sanierungsverfahren wie der thermischen oder chemischen Desinfektion wird auch auf den Einsatz von UV-Strahlern und bautechnische Maßnahmen eingegangen. Alle Sanierungsverfahren müssen zum Abschluss durch hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen auf ihren Erfolg kontrolliert werden. Erfahrungsgemäß ist häufig eine Kombination verschiedener Sanierungsverfahren notwendig, um einen langfristigen Erfolg sicherzustellen.

Zusammengefasst werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- technische Planung und technischer Betrieb von Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen unter Berücksichtigung von DVGW W 551,
- orientierende Untersuchungen bei Anlagen mit mehr als 3 Litern Warmwasser in den Leitungen oder Speichern mit mehr als 400 Litern Inhalt,
- bei festgestellter Kontamination Sanierung,
- Kontrolle des Sanierungserfolges (Nachuntersuchungen).

Bei raumluftechnischen Anlagen sollte den offenen Wasserkühlsystemen besondere Beachtung gewidmet werden, da sie in der Regel Dauertemperaturen um etwa 30 °C aufweisen. Bei Umluftsprühbefeuchter ist eine regelmäßige Reinigung und Wartung der Befeuchtungskammern erforderlich. Da diese Systeme jedoch bei vielen kontaminierten RLT-Anlagen die Quelle der Verunreinigung waren, wird von ihrem Betrieb abgeraten. Als hygienisch sicher gelten hingegen Systeme mit Dampf-befeuchtung. Wartung und Reinigung von RLT-Anlagen erfolgen gemäß DIN 1946. Insbesondere bei Reinigungsarbeiten in Wäscherkammern ist auf geeignete Arbeitsschutzausrüstung des Personals zu achten.

Der Betrieb von Badebecken inklusive Warmsprudelbecken (Whirlpools) erfolgt gemäß DIN 19643. Danach besteht bei Becken mit einer Temperatur höher 23 °C, bei denen mit Aerosolbildung zu rechnen ist, ein Grenzwert für Legionella pneumophila (darf in 1 ml nicht enthalten sein). In 100 ml Filtrat darf ebenfalls Legionella pneumophila nicht nachweisbar sein. Nach dem offiziellen Kommentar zur DIN 19643 sind die in der DIN angegebenen Werte für die gesamte Gattung Legionella einzuhalten, nicht nur für die Legionella pneumophila. Die genauen Vorschriften für die Untersuchung werden in einer Mitteilung der Badewasserkommission des Umweltbundesamtes erläutert.

Bei Hydrotherapie sowie Wannenbädern mit Aerosolbildung ist zu beachten, dass die erforderlichen Temperaturen durch Mischen von kaltem und heißem Wasser erst unmittelbar vor dem Ausfluss durch die Zapfarmatur einzustellen sind. Auch bei Dentaleinheiten ist das Problem der Verkeimung ebenso wie bei Warmsprudelbecken bereits seit längerem bekannt. Auch hier sind einwandfreie hygienetechnische Vorkehrungen erforderlich, z.B. optimale Materialauswahl, Temperatursteuerung, ggf. Zusatz von mikrobiozid wirkenden geprüften Substanzen. Bei Geräten im häuslichen Bereich, die ein wässriges Aerosol erzeugen (z.B. Luftbefeuchter, Inhalatoren) ist ebenfalls eine regelmäßige und gründliche Reinigung erforderlich. Bei Nichtbenutzung müssen die Geräte gereinigt und in trockenem Zustand aufbewahrt werden.

**Mit freundlicher Empfehlung**

**Ihr Gesundheitsamt  
Ludwig-Erhard-Anlage 1-5  
61352 Bad Homburg**

**Tel. : 06172/999-5800, -5810, -5841, -5842, -5843, -5845**