

Legionellose

Epidemiologie, Klinik, Diagnostik und Therapie

09.06.2015

Gesundheitsamt des Kreises Düren

Priv. Doz. Dr. med. Norbert Schnitzler
Facharzt für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie
Gesundheitsamt Düren

1

Thema

- **Legionärskrankheit**
Lungenentzündung durch *Legionella pneumophila*
- **Pontiac Fieber**
Banale Infektion durch *Legionella pneumophila* (und andere Legionellen)

2

Historie Legionärskrankheit

Wo alles begann:

- Treffen der „American Legion state convention“, das vom 21. bis 24. Juli 1976 im Bellevue Stratford-Hotel in Philadelphia stattfand
- Teilnehmer: Soldaten, die mindestens einen Tag in einem der folgenden Kriege aktiv waren:
 - Erster Weltkrieg
 - Zweiter Weltkrieg
 - Korea-Krieg (1950 – 1955)
 - Vietnam-Krieg (1961 – 1975)

=> Überwiegend ältere Männer

3



"Bellevue Lobby and Bellevue Stratford" by Jack E. Boucher, HABS photographer - Library of Congress, Historic American Buildings Survey, HABS.PA.51-PHILA.344-1. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BellevueStratford.jpg#/media/File:BellevueStratford.jpg>

4

Historie Legionärskrankheit

- 1976 im Bellevue Stratford-Hotel in Philadelphia: 181 Erkrankte, 34 Tote = 15,4%
- 1978 waren es Charles C. Shepard und Joseph E. McDade, die *Legionella pneumophila* als Erreger des Ausbruchs von 1976 identifizieren konnten
- Nachweise in Patientenmaterialien und Klimaanlage des Hotels

5



Inhalt des Vortrags

- Epidemiologie: Wie groß ist das Problem?
- Mikrobiologie und Pathogenese: Wo kommen Legionellen vor und wie gelangen sie in den Menschen?
- Klinik der Legionellose
- Wie stellt man eine Legionelleninfektion fest?
- Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?

6

Inhalt des Vortrags

- **Epidemiologie: Wie groß ist das Problem?**
- Mikrobiologie und Pathogenese: Wo kommen Legionellen vor und wie gelangen sie in den Menschen?
- Klinik der Legionellose
- Wie stellt man eine Legionelleninfektion fest?
- Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?

7

Epidemiologie

- Bezieht sich fast ausschließlich auf die Legionellen-Pneumonie
- Zum Pontiac-Fieber als milde Verlaufsform liegen kaum Informationen vor



Quelle: wikipedia

8

Epidemiologie

- Quellen
- Manifestationsindex
- Häufigkeit
- Risikogruppen
- Ausbrüche
- Klärung epidemiologischer Zusammenhänge

9

Epidemiologie

Quellen:

- Prinzipiell alle Legionellenhaltigen Aerosole mit Tröpfchen von $< 5\mu\text{m}$ (Lungengängigkeit)

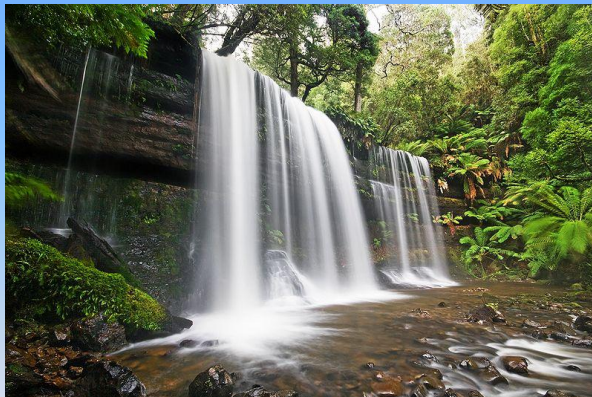
10

Mögliche Infektionsquellen

- natürliche Infektionsquellen
- technische Quellen

11

Natürliche Infektionsquellen



Russel-Falls in Australien (Quelle: wikipedia)

12

Technische Infektionsquellen

- sehr vielfältig
- Unterscheidung: sporadische Fälle versus Ausbrüche

13

Sporadische Fälle

- Duschen
- Whirlpools
- Luftbefeuchter
- Klimaanlage
- Autowaschanlagen



Quelle: wikipedia

14

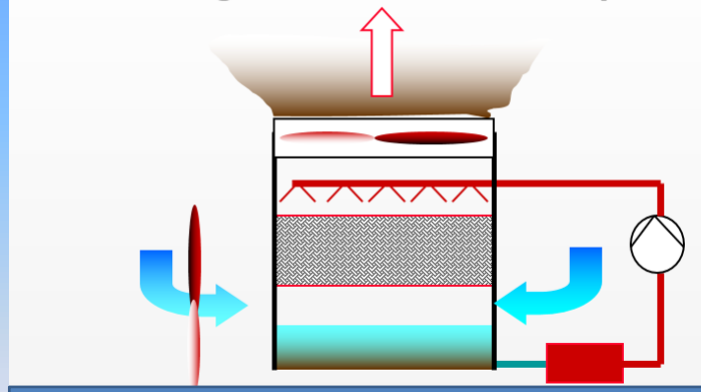
Ausbrüche

- relativ kleine Quellen bei Großveranstaltungen oder hoher Bevölkerungsdichte (Quellen ähnlich wie bei sporadischen Fällen)
- große Quellen bei flächenhaftem Auftreten (vor allem Verdunstungskühlanlagen)

15

Verdunstungskühlanlagen

Gefährdung durch Aerosol-Transport



16

Verdunstungskühlanlagen

- Anlagen stehen dort wo Kühlleistung zum Kühlen von Gebäuden oder industrieller Prozesse benötigt werden
- Exponieren z.T. erhebliche Menschenmengen mit Aerosolen
- Erst die VDI-Richtlinie 2047-2 regelt den Legionellen-sicheren Betrieb solcher Anlagen
- Verpflichtung der Betreiber durch Verordnung 2016 vorgesehen

17

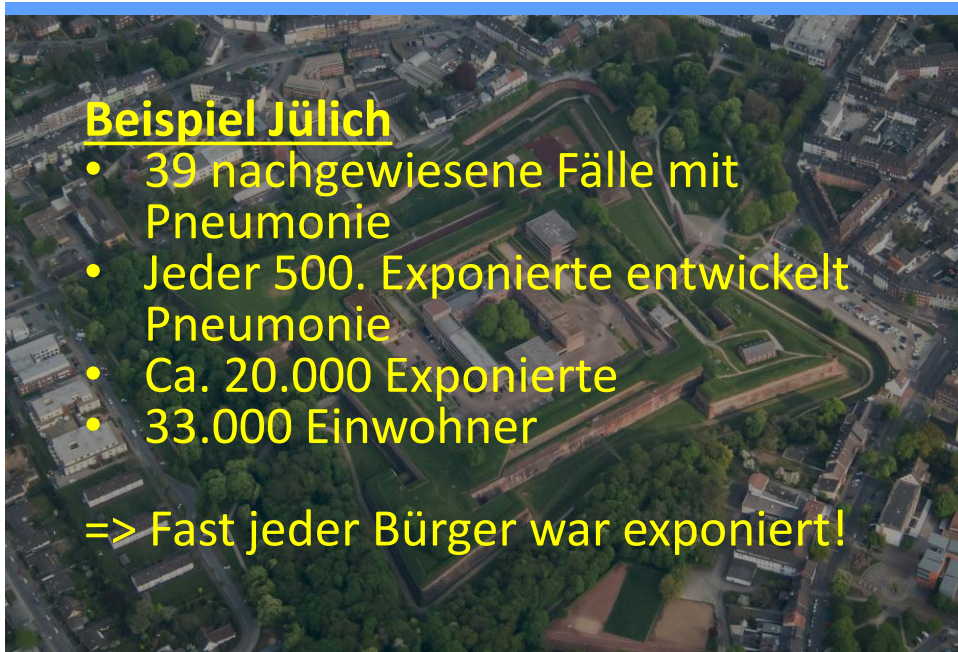
Epidemiologie

Manifestationsindex

- Erkrankungsquote, d.h. wie viele Menschen mit Kontakt zu Aerosol erkranken tatsächlich
- Pontiac-Fieber: bis zu 95%
- Legionärskrankheit: 0,2 bis maximal 5% der Exponierten
- Manifestationsindex hängt auch von der betroffenen Bevölkerungsgruppe ab (Risikogruppen!)

Wichtig: Fehlende Erkrankungsfälle bei wenigen Exponierten schließen Risiko nicht aus!

18



19

Epidemiologie

Risikogruppen

- Männer meist häufiger betroffen
- Alter > 60 (Kinder und Jugendliche sehr selten betroffen)
- Raucher
- Chronische Herz-
Lungenerkrankungen
- Abwehrgeschwächte Menschen

Jülich: ältere rüstige radfahrende Dame

20

Epidemiologie

Häufigkeit (Legionärskrankheit)

- Meldungen ca. 500 bis 800 Fälle pro Jahr
- Schätzung CAPNETZ: 15.000 - 30.000 Fälle pro Jahr (10% CAP)
- Schätzung RKI 6.000 - 10.000 Fälle pro Jahr
- Geschätzte 2.000 Todesfälle/Jahr
- Tatsächliche Zahlen: ???

21

Epidemiologie

Häufigkeit (Legionärskrankheit)

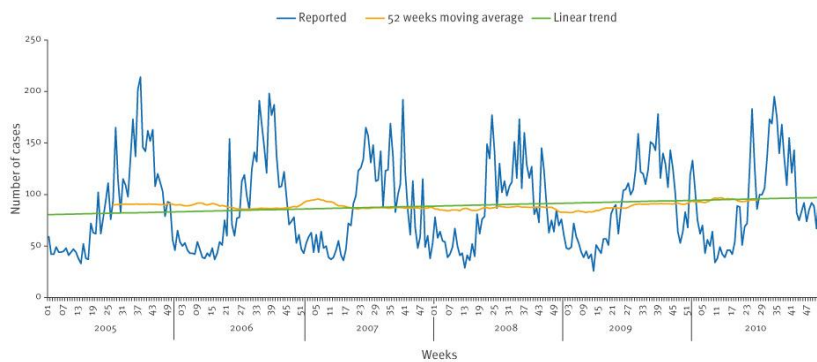
- Eher unterschätzt
- Beispiel Jülich: Ausbruch wäre fast übersehen worden
- Nach Sensibilisierung: Nachweis von vier Fällen im Kreis Düren, die nicht in Zusammenhang mit Jülich standen

22

Epidemiologie

FIGURE 3

Reported cases of Legionnaires' disease by week of onset, linear trend and 52 weeks moving average, France, Germany, Italy, Spain and the United Kingdom, 2005-2010 (n=27,707)



Quelle: Eurosurveillance

23

Epidemiologie

Ausbrüche

- In Summe seit 2000:
22 Ausbrüche mit insgesamt
2152 bestätigten Fällen und
ca. 115 Todesfällen
- Quellen: technische Anlagen,
v.a. Verdunstungskühlanlagen

24

Epidemiologie

Klärung epidemiologischer Zusammenhänge

- Nur möglich, wenn sowohl Legionellen von den Patienten als auch aus Umweltproben vorliegen
- Vergleich der Serogruppen nicht ausreichend
- Stammidentität ist nachzuweisen

25

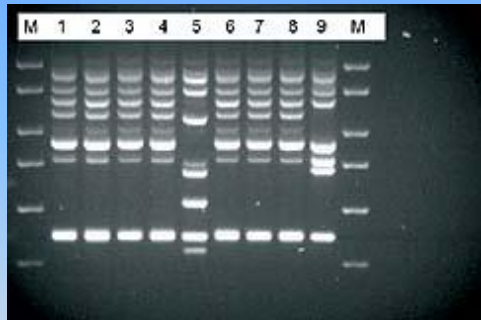
Epidemiologie

Klärung epidemiologischer Zusammenhänge - Methoden

- Genetische Vergleiche:
 - DNA-Schnittmuster („DNA-Fingerabdruck“)
 - DNA-Sequenzierungen

26

Epidemiologie



Genetischer Fingerabdruck von neun verschiedenen Legionellen-Isolaten:

Bandenmuster 1 bis 4:
Patienten-Isolate
6 bis 8: Wasser-Isolate.
Diese Isolate sind identisch
5: Nicht-identischer
Patientenstamm
9: Referenzstamm
M: Molekulargewichtsmarker
Foto: Weist/Eckmanns. FU-
Berlin

27

Epidemiologie

Stammidentität

- Vergleich Patientenstamm und Umweltisolat
- Identität nicht zwangsläufig gleichbedeutend mit Identifikation der Quelle
- Gesamtsituation ist bei der Interpretation zu berücksichtigen

28

Inhalt des Vortrags

- **Mikrobiologie und Pathogenese: Wo kommen Legionellen vor und wie gelangen sie in den Menschen?**
- Klinik der Legionellose
- Wie stellt man eine Legionelleninfektion fest?
- Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?

29

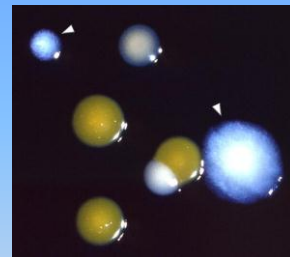
Mikrobiologie der Legionellen



Koloriertes Scanning-Elektronenbild mit Gram-negativen *Legionella pneumophila* Bakterien (8000X)
Quelle: CDC-Public-Health-Image-Library



Kolorierte Transmissionselektronenmikroskopie
Quelle: RKI



Quelle: CDC-PHIL

30

Mikrobiologie der Legionellen

- im Süßwasser lebende, gram-negative, nicht sporenbildende obligat aerobe Bakterien
- Beweglichkeit durch Flagellen
- Mehr als 50 Arten
- Wichtigste Art: *Legionella pneumophila* mit 16 bekannten Serogruppen
- Serogruppe 1 verursacht die meisten Infektionen beim Menschen (ca. 80 - 90%)

31

Mikrobiologie der Legionellen

Temperatur:

- unter 20°C vermehren sich Legionellen kaum
- günstigste Bedingungen bei 25°C bis 45°C (Optimum 37°C bis 43°C)
- toleriert 50°C über Stunden und bis zu 60°C kurzfristig
- ab 60°C sterben Legionellen ab, ab 70°C schnell

32

Mikrobiologie der Legionellen

Weitere Eigenschaften:

- Chlor wird sehr gut toleriert (1 bis 2 mg freies Chlor/l; TrinkwV erlaubt 0,3 mg/L)
- benötigen Eisen und Aminosäuren (Zuckerquellen reichen nicht aus)
- Tolerieren niedrige pH-Werte

33

Mikrobiologie der Legionellen

Vermehrung in Amöben



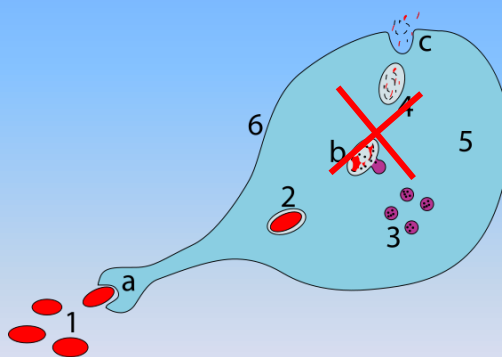
34

Mikrobiologie der Legionellen

- Intrazellulärer Aufenthalt schützt vor Umwelteinflüssen (und bestimmten Antibiotika)!
- Überdauern in Amöbenzysten
- Steigerung der Chlortoleranz in Zysten auf 50 mg/l
- Passage in Amöben erhöht Virulenz

35

Mikrobiologie der Legionellen



Vermehrung in Amöben:

- a. Phagozytose
 b. Die Vereinigung von Phagosom und Lysosom bildet ein Phagolysosom.
 c. Aufgelöstes Material wird ausgeschieden oder assimiliert.

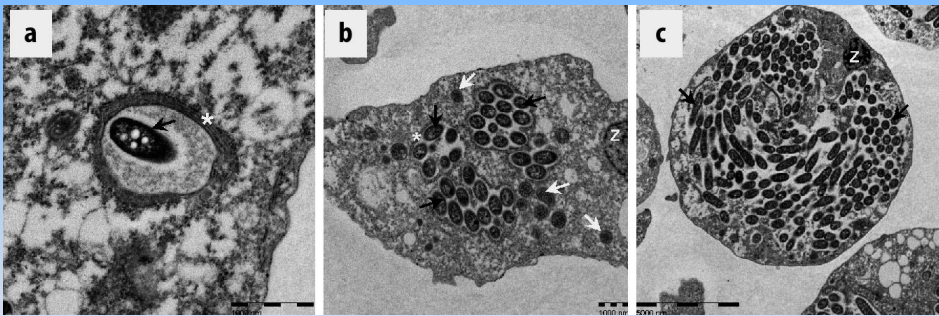
Zeichenerklärung:

1. Krankheitserreger
 2. Phagosom
 3. Lysosom
 4. Reststoffe
 5. Zytoplasma
 6. Zellmembran

36

Mikrobiologie der Legionellen

Legionella pneumophila in
Hartmannella vermiformis



Schwarze Pfeile: Legionellen; Weiße Sterne: Endoplasmatisches Retikulum; weiße Pfeile: Mitochondrien; Z: Zellkern (Quelle: A. Flieger; RKI)

37

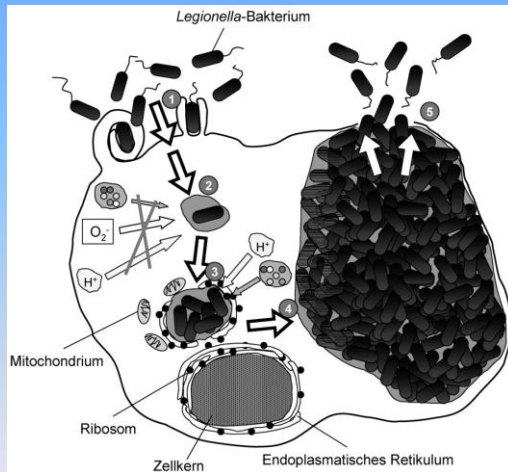
Mikrobiologie der Legionellen Makrophagen als Ersatzamöben!

- Makrophagen und Amöben gleichen sich in vielen Aspekten:
 - Rezeptoren für die Phagozytose
 - Initialisierung der Phagozytose
 - Verschmelzung Phagosom/Lysosom
- Legionellen unterscheiden nicht zwischen Amöben und Makrophagen!

38

Pathogenese der Legionellose

Makrophagen als Ersatzamöben



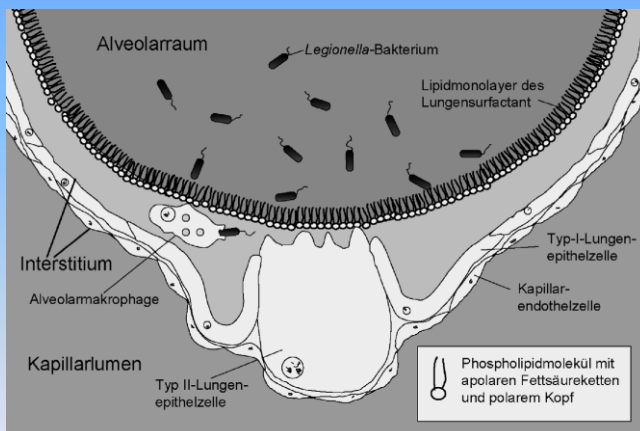
Quelle: A. Flieger; RKI

39

1. Phagozytose durch Makrophagen
2. Blockade des oxidativen Bursts, der Ansäuerung und der Verschmelzung mit Lysosomen
3. Vermehrung der Legionellen im Phagosom/Phago-Lysosom
4. Exzessive Vermehrung
5. Nach Nährstoffverbrauch Lyse der Membranen und Freisetzung

Pathogenese der Legionellose

Verhalten von Legionellen nach tiefer Inhalation von Aerosolen



Quelle: A. Flieger; RKI

40

- Legionellen durchdringen den Surfactant (Enzyme)
- Lyse von Makrophagen setzt Enzyme frei
- Befall auch von Lungenepithelzellen
- Untergang der Zellen/Entzündungsreaktion führt zu Undichtigkeit
- Ödembildung mit Behinderung des Gasaustausches

Pathogenese der Legionellose



Legionellen in Fibroblasten

(Quelle: wikipedia)

41

Pathogenese der Legionellose

Nach der Freisetzung (flagelliert, zytotoxisch):

- Legionellen stimulieren Zellen zur Phagozytose.
- Legionellen können prinzipiell alle Zellen infizieren, die zur Phagozytose fähig sind.
- Dies sind neben den klassischen Makrophagen auch viele Bindegewebszellen, Endothelzellen und andere Zellen des Retikulo-endothelialen Systems.
- Interleukine und Interferone erhöhen die Fähigkeit dieser Zellen phagozytierte Legionellen abzutöten (T-Zell-abhängige Stimulierung der Makrophagen).

42

Inhalt des Vortrags

- **Klinik der Legionellose**
- Wie stellt man eine Legionelleninfektion fest?
- Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?

43

Klinik der Legionellose

Ansteckung:

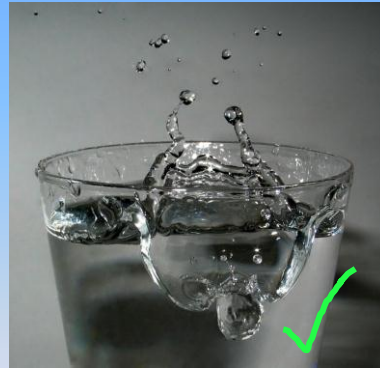
- Kleine Tröpfchen mit Legionellen müssen in die Lunge gelangen
- Nur dort ist der direkte Kontakt zu den Fresszellen = Amöbenersatzzelle möglich
- Durch die Fresszellen der Lungenbläschen gelangen die Legionellen in den Körper.

44

Klinik der Legionellose

Keine Quellen:

- Keine Mensch zu Mensch Übertragung
- Kein Risiko beim Trinken, nur bei massivem Verschlucken
- Keine Gefahr beim Schwimmen



Quelle: wikipedia

45

Klinik der Legionellose

Legionärskrankheit - Symptome:

- Inkubationszeit: 2 - 14 (20) Tage
- Zunächst Unwohlsein, Fieber, Kopf- und Gelenkschmerzen, Reizhusten
- Im Vordergrund steht die Lungenentzündung unterschiedlicher Schwere
- Auch andere Organe (Niere, Leber, Magen, Nervensystem) können betroffen sein

46

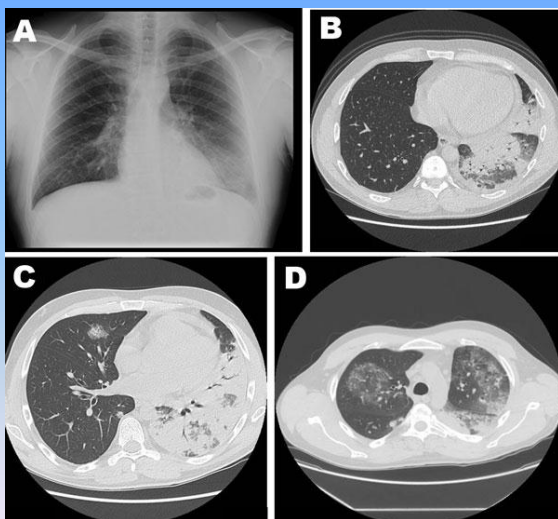
Klinik der Legionellose

Legionärskrankheit - Symptome:

Weder klinisch noch radiologisch ist eine Unterscheidung von anderen ambulant erworbenen Lungenentzündungen möglich

47

Klinik der Legionellose



Röntgenaufnahme (A) und CT (B) der Lunge bei Krankenhauseinweisung, wiederholtes CT eine Woche später (C,D)

48

Klinik der Legionellose

Legionärskrankheit - Prognose:

- Abhängig von frühzeitiger und adäquater Therapie
- Letalität: bei adäquater Therapie 5% in der Allgemeinbevölkerung
- In Risikogruppen ca. 15%
- ohne Therapie (oder falsche Therapie) > 15%
- Bei Überlebenden dauerhafte Schädigung der Lunge möglich (Fibrose), häufig aber komplette Heilung
- Eine Legionellose führt nicht zu einer dauerhaften Immunität (Typspezifität ungeklärt)

49

Klinik der Legionellose

Pontiac-Fieber:

- Das *Pontiac-Fieber* wurde bereits im Jahre 1968 beschrieben. Die Erkrankung erhielt ihren Namen nach einem Ausbruch in der Stadt Pontiac in Michigan.
- Mehrere Mitarbeiter des örtlichen Gesundheitsamtes erkrankten an einer grippeähnlichen, fieberhaften Erkrankung.

50

Klinik der Legionellose

Pontiac-Fieber:

- Das Blut der Betroffenen wurde asserviert und nach Entdeckung der Legionellen erneut untersucht.
- Im Blut der Erkrankten wurden Antikörper gegen *L. pneumophila* entdeckt.
- Bei späteren, klinisch sehr ähnlichen Ausbrüchen konnten dann Legionellen nachgewiesen werden.

51

Klinik der Legionellose

Pontiac-Fieber:

- Ansteckung wie bei Legionärskrankheit
- Inkubationszeit nur 1 - 2 Tage
- Symptome wie Legionärskrankheit aber ohne Lungenentzündung und ohne Beteiligung anderer Organe
- nicht tödlich

52

Klinik der Legionellose

Pontiac-Fieber:

- Keine Risikopersonen wie bei der Legionärskrankheit
- Betrifft insbesondere junge Menschen (Altersgipfel um die 30 Jahre)
- Pathogenese weitestgehend unklar

53

Klinik der Legionellose

Pontiac-Fieber:

- Neben *L. pneumophila* wurden auch *L. longbeachae*, *L. feeleii*, *L. micdadei* und *L. anisa* als Erreger beschrieben
- Bei *L. longbeachae* wurde ein Ausbruch durch kontaminierte Blumenerde beschrieben

54

Klinik der Legionellose



Pontiac-Fieber:
Klinik = Erkältung

Quelle: Pixabay

Massive Unterschätzung der Fallzahlen!

55

Inhalt des Vortrags

- **Wie stellt man eine Legionelleninfektion fest?**
- Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?

56

Diagnostik

Legionärskrankheit:

- Wichtig: daran denken!
- Gezielt anfordern: Standardverfahren schließen Legionellen nicht ein
- Die Laborausschlusskennziffer 32006 umfasst Erkrankungen (bereits Verdacht) die nach §§ 6 und 7 IfSG meldepflichtig sind (Abrechnung belastet Budget nicht)

57

Diagnostik

Mikrobiologische Methoden:

- Urin-Antigen-Test
- Kultur
- PCR
- Serologie

58

Diagnostik

Urin-Antigen-Test

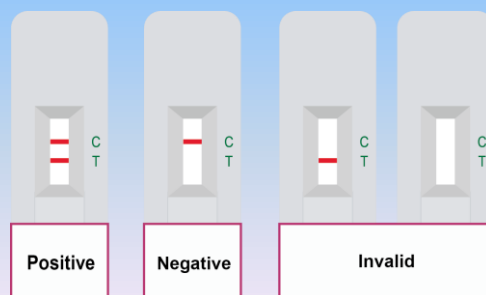
- Bei einer Pneumonie werden Bestandteile der Legionellen in das Blut abgegeben
- In der Niere werden diese Bestandteile ausgeschieden
- Diese Bestandteile behalten ihren Antigencharakter und können daher im Urin mit spezifischen Antikörpern nachgewiesen werden
- Besonders gut funktioniert das mit dem Antigen der Serogruppe 1

59

Diagnostik

Urin-Antigen-Test

- Untersuchungsmaterial Urin
Schnelltest:



Quelle:
rapidtest-
ivd.com

60

Diagnostik

Urin-Antigen-Test

- Untersuchungsmaterial Urin
Labor: ELISA



Bessere Sensitivität als der Schnelltest

61

Diagnostik

Urin-Antigen-Test

- Nachweis beweisend für akute oder sehr kurz zurückliegende Infektion
- Weist (fast) nur Serogruppe 1 nach
- Kaum eine Typisierung möglich (nur im Konsiliarlabor und nur Serotypisierung)
- Nicht zur Therapiekontrolle geeignet
- Vom RKI primär empfohlener Test zum Nachweis einer Legionellose!

62

Diagnostik

Urin-Antigen-Test – Beispiel Jülich

- Test wurde initial zumindest bei Patienten auf der Intensivstation durchgeführt (später bei allen Patienten)
- War bei allen Patienten negativ, da Serogruppe 5
- Führt zu falscher Sicherheit („Legionellentest negativ“)

63

Diagnostik

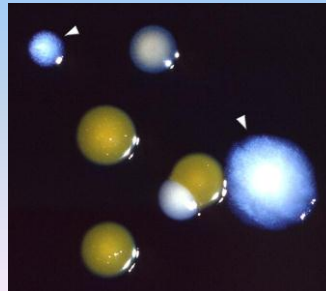
Kultur

- Benötigt Spezialnährböden
- Untersuchungsmaterial: alles was aus der Lunge kommt
- Bronchialsekret, -Lavage, -Bürste
- Provoziertes Sputum (nach Inhalation einer NaCl-Lösung von 5% bis 15%)

64

Diagnostik Kultur

- Legionellen wachsen langsam außerhalb von Amöben
- Sie benötigen sehr komplexe Nährmedien
- Kultur benötigt 7 (5) bis 10 Tage
- Jeder kulturelle Nachweis zählt, unabhängig von der Keimzahl



Quelle: CDC-PHIL

65

Diagnostik Kultur

Vorteile:

- Nachweis beweisend
- Auch andere Erreger können gefunden werden (z.B. Pneumokokken)
- Resistenztestung möglich
- Typisierung des Stammes möglich

Nachteil

- Relativ geringe Sensitivität (je nach Quelle und Verfahren 40 – 70%)

66

Diagnostik

Polymerase Chain Reaction (PCR):

- Weist spezifische DNA-Abschnitte von *L. pneumophila* nach
- Heute voll automatisiert und in wenigen Stunden durchführbar

67

Diagnostik

PCR

Vorteile:

- Aus allen Lungenmaterialien möglich
- Nachweis beweisend
- Höhere Sensitivität als Kultur

Nachteile:

- Nachweis anderer Pathogene nur bedingt möglich und sinnvoll
- Typisierung nur bei großen DNA-Mengen möglich (Sequenzierung stammspezifischer Gene)

=> **Möglichst immer Kultur + PCR**

68

Diagnostik

PCR

Beispiel Jülich:

- 4 Patienten in der Kultur und der PCR positiv
- 2 weitere Patienten nur in der PCR positiv
- Vor Nachweis der Legionellen auffällig: Kulturell konnte bei keinem Patienten ein anderer Erreger festgestellt werden (Keine Pneumokokken in Bronchialsekret oder BK)

69

Diagnostik

Serologie

- IgG oder IgM (ähnliche Relevanz)
- Während akuter Phase in aller Regel negativ (Serokonversion meist nach 2 – 3 Wochen, maximal aber bis zu 9 Wochen möglich)
- Nach Infektion noch sehr lange nachweisbar
- Nicht zum Nachweis akuter Infektionen geeignet, da Ergebnis meist klinisch nicht relevant

70

Diagnostik Serologie

- Für sicheren Nachweis einer Infektion 4-facher Titeranstieg erforderlich (ein Serum in akuter Krankheitsphase, gepaartes Serum (2 – 4) Wochen später)
- Weniger sicher: Einmalig deutlich erhöhter Wert
- Hohe Werte methodenabhängig: Beispiel Grenzwert ELISA 1:80, dann wäre ein einmalig deutlich erhöhter Wert ab ca. 1:1280 (1:640)
- Eher für epidemiologische Zwecke geeignet

71

Diagnostik - Pontiac-Fieber:

Diagnostik:

- Da die Symptome einer Erkältung/grippalem Infekt gleichen, wird in aller Regel keine Diagnostik durchgeführt
- Fälle von Pontiac-Fieber bleiben meist unerkannt und werden als „Erkältung/Grippe“ gedeutet
- Serologie im Akutstadium nicht geeignet
- Bei auffälligen Häufungen ggf. aus provoziertem Sputum Nachweis anstreben
- Im Verlauf Antikörpernachweise im Blut aus epidemiologischen Gründen sinnvoll

72

Diagnostik - Meldepflicht

Labornachweis
meldepflichtig (§7 IfSG)

- Kultur, PCR, Urin-Antigen-Nachweis
- Serologie: Titeranstieg oder einmalig deutlich erhöhter Wert



73

Diagnostik - Meldepflicht

Einmalig deutlich erhöhter Wert?

- Problem: RKI legt nicht fest, was ein einmalig deutlich erhöhter Wert ist
- Laboratorien weisen jeden Wert als einmalig deutlich erhöht aus! (Angst vor Regressen wegen fehlender Meldung)
- Wichtig: serologische Nachweise immer hinterfragen!!



74

Diagnostik

Zusammenfassung Diagnostik:

- Bei Verdacht auf Legionärskrankheit sollte neben Urin auch immer Material aus der Lunge spezifisch auf Legionellen untersucht werden
- Bronchialsekret oder provoziertes Sputum als Untersuchungsmaterial
- Kultur und/oder PCR
- Nur kulturell nachgewiesene Legionellen vom Patienten erlauben einen sicheren Vergleich mit potentiellen Quellen! (PCR nur eingeschränkt)
- Serologie immer kritisch hinterfragen

75

Inhalt des Vortrags

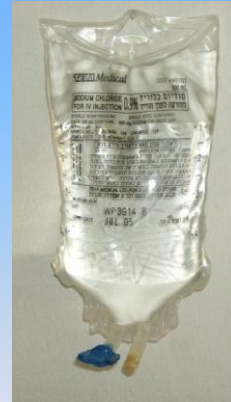
- **Wie behandelt man eine Legionelleninfektion?**

76

Therapie der Legionellose

Legionellen-Pneumonie:

Bei den Patienten handelt es sich meist um Risikopatienten, bei denen gemäß CAP-Leitlinie eine stationäre Therapie mit – zumindest initial – intravenösen Antibiotika indiziert ist!

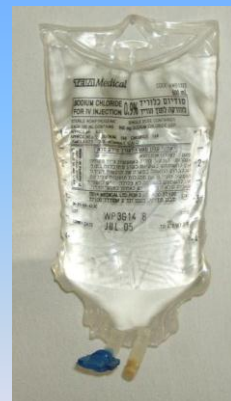


77

Therapie der Legionellose

Legionellen-Pneumonie:

- Intrazellulär wirksame Antibiotika
- Levofloxacin: 2 x 500 mg/die (i.V.)
- Dauer der Therapie:
 - immunkompetente Patienten 5–10 Tage
 - abwehrgeschwächte Patienten bis zu 3 Wochen



78

Therapie der Legionellose

Legionellen-Pneumonie:

Alternativen:

- Neuere Makrolidantibiotika (z.B. Azithromylin, Clarithromylin)
- Die zusätzliche Gabe von Rifampicin wird nicht mehr empfohlen.



79

Therapie der Legionellose

Legionellen-Pneumonie:

- Bisher wurden bei Isolaten von Patienten oder aus Umweltproben keine Resistenzen gegen die therapeutisch eingesetzten Fluorchinolone und Makrolide gefunden.
- Unter Laborbedingungen ist es möglich, resistente Mutanten zu selektieren.
- Ob eine Resistenzentwicklung bei klinischen und Umweltisolaten in Zukunft auftritt, muss abgewartet werden. Eine routinemäßige Resistenztestung erscheint zumindest gegenwärtig nicht notwendig.

80

Therapie der Legionellose

Pontiac- Fieber:

- Das Pontiac-Fieber erfordert keine antibiotische Therapie.
- Hier wird in der Regel nur eine symptomatische Behandlung durchgeführt.

81

Zusammenfassung

- An Legionellen denken, insbesondere bei Erkrankungen im Sommer und Herbst
- Adäquate Diagnostik initiieren!
- Bei Legionellen Pneumonie: Levofloxacin

82



**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

