

Kurstag 6

Atemwegsinfektionen

KURSTAG 6: ATEMWEGSINFEKTIONEN

1 Respiratorische Untersuchungsmaterialien

Lernziel

Lernen Sie die unterschiedlichen Proben aus dem Respirationstrakt kennen und wie man deren Qualität zur Diagnose einer unteren Atemwegsinfektion beurteilt.

Man unterscheidet Infektionen der oberen Atemwege (Rhinitis, Pharyngitis, Epiglottitis, Laryngitis) und Infektionen der unteren Atemwege (Bronchitis, Pneumonie). Um den Erreger einer unteren Atemwegsinfektion identifizieren zu können, müssen respiratorische Materialien untersucht werden. Zu diesen gehören Sputum, Trachealsekret, Bronchialsekret und die Bronchoalveoläre Lavage (BAL).

Bitte definieren Sie kurz die Art und Weise, wie diese Materialien gewonnen werden:

Material	Art der Entnahme
Sputum	Mund mit Wasser spülen. Sekret aus der Lunge abhusten und in einem sterilen Gefäß auffangen (Sputumbecher). Probe anschließend sofort ins Labor schicken (kein Sammelsputum über 24 h)
Trachealsekret	Trachealsekret wird aus der Trachea jenseits des Larynx durch ungezieltes endotracheales Absaugen erhalten. Um Trachealsekret zu erhalten muss der Patient intubiert/tracheotomiert sein.
Bronchialsekret	Gewinnung im Rahmen einer Bronchoskopie durch Absaugen des in den Bronchien vorhandenen Sekrets.
Bronchoalveoläre Lavage (BAL)	Spülung der Bronchien und der Alveolen im Rahmen einer Bronchoskopie. Die Spülflüssigkeit wird wieder aufgefangen und stellt die BAL dar.

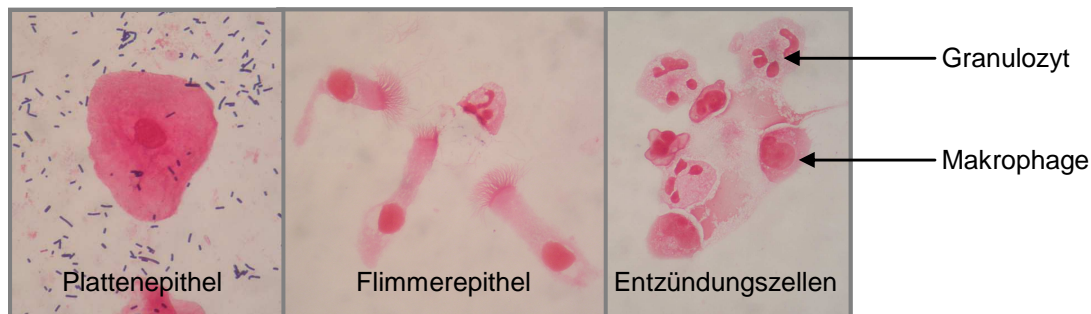
Tabelle 1: Respiratorische Materialien und deren Entnahmeart

Etlliche Erreger von unteren Atemwegsinfektionen können auch Teil der normalen Rachenflora sein (z. B. *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*). Bei der Gewinnung von respiratorischem Material sollte daher die Kontamination mit Speichel bzw. Rachenflora so weit wie möglich minimiert werden. Aufgrund der Entnahmeart steigt die Qualität für die mikrobiologische Untersuchung daher in der Reihenfolge: Sputum < Trachealsekret < Bronchialsekret < BAL

Indem man Plattenepithelzellen und Flimmerepithelzellen in der Probe quantifiziert, lässt sich eine Aussage über die Kontamination des respiratorischen Materials mit Speichel bzw. Rachenflora tätigen. Plattenepithelzellen kommen in den unteren Atemwegen nicht vor und ihre Häufigkeit im mikroskopischen Präparat ist ein Maß für die Kontamination mit Rachenflora. Flimmerepithelzellen kommen nur in den unteren Atemwegen vor und geben Auskunft darüber, ob das Material Anteile aus der Lunge enthält.

Bei einer Pneumonie handelt es sich um eine Infektion. Wenn das Untersuchungsmaterial wirklich vom Ort der Infektion gewonnen wurde, dann müssten Immunzellen (Makrophagen/Granulozyten) als Zeichen der Entzündung enthalten sein.

Ein geeignetes respiratorisches Material zur mikrobiologischen Untersuchung enthält also in der 100-fachen Vergrößerung (10x Objektiv) möglichst wenig Plattenepithelzellen (< 10 pro Gesichtsfeld) und möglichst viele Flimmerepithelzellen und Granulozyten (> 25 pro Gesichtsfeld).



Praktische Aufgabe: Sie erhalten zwei mikroskopische Präparate (Speichel und Sputum). Bitte bestimmen Sie die Anzahl von Plattenepithelzellen, Flimmerepithelzellen und Granulozyten pro Gesichtsfeld (GF) in der 100-fachen Vergrößerung (10er-Objektiv). Tragen Sie diese in die Tabelle 2 ein und skizzieren Sie Ihre Beobachtungen.

	Speichel (Mischflora)	Sputum (Sc. pneumoniae Inf)
Plattenepithel/GF		
Flimmerepithel/GF		
Granulozyten/GF		
Skizze		

Tabelle 2

2 Pneumonie-Erreger

Lernziel

Lernen Sie die verschiedenen Erreger von Pneumonien kennen. Viele dieser Erreger sind Bestandteil der normalen Rachenflora. Erfassen Sie die Bedeutung einer korrekten empirischen Antibiotikatherapie und eines qualitativ hochwertigen mikrobiologischen Materials anhand eines klinischen Falles.

2.1 Streptococcus pneumoniae: grampositive Diplokokken

Standort: Schleimhaut des Nasenrachenraumes (Träger)

Pneumokokken wachsen als vergrünende Kolonien auf Blutagar. Mikroskopisch sind sie Diplokokken oder kurze Ketten. Sie besitzen als entscheidenden Pathogenitätsfaktor eine Polysaccharidkapsel. Sie sind der häufigste Erreger ambulant erworbener Pneumonien. Krankheitsbilder: Konjunktivitis, Sinusitis, Otitis media, (Lobär-)Pneumonie, Meningitis, overwhelming post-splenectomy infection (OPSI-Syndrom).

2.1.1 Kultur

Sie erhalten eine Blutplatte, die mit vergrünenden Streptokokken bzw. *S. pneumoniae* beimpft wurde. Vergleichen Sie die Kolonien anhand des Auswertungsschemas:

Kultureigenschaften	Vergrünende Streptokokken	<i>S. pneumoniae</i>
Hämolyseverhalten (α , β , γ)		
Koloniemorphologie (feucht/trocken)		
Schleimkapsel + / -		
Optochin-Empfindlichkeit		

Woraus besteht die Schleimkapsel?

Polysaccharide

Welche Funktion hat die Schleimkapsel?

Schutz vor Komplementaktivierung/ Phagozytose durch Neutrophile

Im mikrobiologischen Labor erfolgt die endgültige Identifizierung von *S. pneumoniae* durch die Optochin-Empfindlichkeit. Die meisten vergrünenden Streptokokken sind Optochin-resistent, während *S. pneumoniae* Optochin-sensibel ist.

2.2 Haemophilus influenzae

Standort: Schleimhaut des Nasenrachenraumes (Träger)

H. influenzae ist ein gramnegatives Stäbchen, welches ausschließlich beim Menschen vorkommt und den Oropharynx besiedelt (bis 80 % Trägertum). Die Übertragung erfolgt durch Tröpfcheninfektion. Ein entscheidender Pathogenitätsfaktor ist die Ausbildung einer Polysaccharidkapsel. Aufgrund des Kapselpolysaccharids können die Serotypen A - F unterschieden werden. Der Serotyp B ist der häufigste Infektionserreger beim Menschen. Inzwischen existiert eine Impfung gegen diesen Serotyp.

H. influenzae führt v. a. bei Kindern bis zum 5. Lebensjahr zu invasiven Erkrankungen (Meningitis, Sepsis, Epiglottitis). Bei Erwachsenen kann es bei einer Prädisposition zu Bronchitis, Pneumonie, Sinusitis, Otitis media und Konjunktivitis kommen.

Diagnostik: Der Nachweis erfolgt kulturell auf Kochblutagar. Geeignete Materialien sind je nach Erkrankung Blut, Liquor, Sputum, Sinuspunktat etc. Für einen Schnellaufweis aus Liquor, Blut oder Urin existiert ein spezifischer Antigentest.

2.3 Moraxella catarrhalis

Standort: Schleimhaut des Nasenrachenraumes (Träger)

Bei *M. catarrhalis* handelt es sich um gramnegative Kokken, die bisher nur beim Menschen isoliert wurden und den Oropharynx besiedeln. Kolonisationsraten: bei Erwachsenen 15 %, bei Kindern 60 - 100 %.

M. catarrhalis verursacht Otitis media, Sinusitis, Konjunktivitis und Infektionen des unteren Respirationstraktes (v. a. bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen, z. B. COPD).

Diagnostik: Der Nachweis erfolgt kulturell. Geeignete Materialien sind Sputum, Sinuspunktat etc.

2.4 Klinischer Fall: Nr. 1

Eine 40-jährige Patientin konsultiert im Februar ihren Hausarzt wegen Gliederschmerzen, Temperaturen bis 38 °C und trockenem Husten seit 2 Tagen. Auskultatorisch ist die Lunge unauffällig. Da die Patientin drängt und demnächst in den Urlaub fahren möchte, verordnet er Ciprofloxacin (oral), ein Antibiotikum aus der Gruppe der Gyrasehemmer.

4 Tage später ist die Temperatur weiter angestiegen und die Patientin stellt sich in der Notaufnahme des städtischen Krankenhauses vor. Sie berichtet nun über Husten mit Auswurf und eine deutliche Verschlechterung des AZ.

Die klinische Untersuchung durch den Arzt der Notaufnahme ergibt folgenden Befund: Körpertemperatur 38,9 °C, Puls 96/min, regelmäßig, RR 100/70 mmHg, pulmonale Rasselgeräusche beidseits, abgeschwächtes Atemgeräusch rechts.

Welche weiteren diagnostischen Untersuchungen sollten durchgeführt werden?

- Blutentnahme (Blutbild, CRP)
- Rö-Thorax
- Sputum
- Blutkulturen
- Urin für Legionellenschnelltest

Nach 2 Stunden erhalten Sie die Laborergebnisse und den Befund des Rö-Thorax:

Labor: Leukozyten 15.000/µl (Norm 4000-10.000/µl), CRP 146 mg/l (Norm < 5 mg/l)

Rö-Thorax: Transparenzminderung der Lunge beidseits mit Bronchoaerogramm (deutliche Abhebung der Luft gefüllten oberen Atemwege vom konsolidierten Lungenparenchym im Röntgenbild), Pleuraerguß rechts.

Welche Verdachtsdiagnose stellen Sie in Anbetracht der ersten Ergebnisse?

V. a. ambulant erworbene Pneumonie

Welches sind die häufigsten Erreger diese Erkrankung?

- Streptococcus pneumoniae (40 - 60 %)
- Viren (5 - 20 %)
- Mycoplasma pneumoniae (2 - 18 %)
- Haemophilus influenzae (4 - 15 %)
- Staphylococcus aureus (2 - 10%)
- Moraxella catarrhalis (< 5 %)
- Chlamydia pneumoniae (bei Erwachsenen selten, bei Kindern etwas häufiger)

Wie schätzen Sie in Anbetracht des Erregerspektrums die Antibiotikatherapie durch den Hausarzt ein?

Ciprofloxacin ist beim häufigsten Erreger ambulant erworbener Pneumonien nicht wirksam.

Sie sind der mikrobiologische Arzt und erhalten den Auswurf der Patientin. Bitte mikroskopieren sie das Präparat 1 (Gram) und skizzieren Sie ihre Beobachtungen.



Welcher Zelltyp ist vorherrschend und welche Konsequenz hat das für die Qualität des Materials?

Plattenepithel. Material stammt vorwiegend aus der Mundhöhle und ist ungeeignet für die mikrobiologische Diagnostik

Am folgenden Tag liegt das vorläufige Kulturergebnis vor:

Material	Gram-Präparat**	Kultur
Auswurf	Granulozyten neg Flimmerepithelien neg Plattenepithel +++ Mischflora +++	Physiologisches Keimgemisch +++

Der Arzt der Notaufnahme erkundigt sich am gleichen Tag nach dem Ergebnis des Grampräparates und der Kultur. Sie klären ihn darüber auf, dass es sich bei der Probe nicht um Sputum, sondern um Speichel handelt. Aufgrund des nicht aussagekräftigen mikrobiologischen Befundes entschließt er sich, erneut eine mikrobiologische Diagnostik durchzuführen. Welche qualitativ hochwertigeren Materialien kämen dazu in Frage?

- BAL
- Pleurapunktat

Im mikrobiologischen Labor werden die Materialien untersucht. Die Grampräparate sind noch am gleichen Tag fertig. Bitte mikroskopieren Sie das Präparat 2 (Gram) aus der BAL und skizzieren Sie Ihre Beobachtungen.

Präparat 2 (Gram): Präparat der BAL

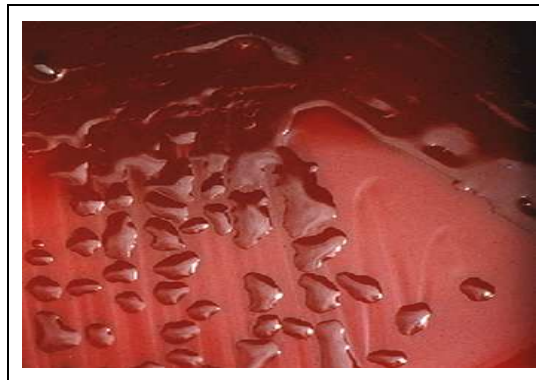
Welcher Bakterientyp ist vorherrschend? Können Sie bereits eine sichere Speziesdiagnose stellen?

Grampositive Kettenkokken, V. a. Streptokokken, keine sichere Speziesdiagnose möglich

Was wäre die korrekte empirische Therapie einer ambulant erworbenen Pneumonie?

- Cefuroxim
- Ceftriaxon
- Ampicillin + Sulbactam
- Amoxicillin + Clavulansäure
- Levofloxacin
- Moxifloxacin

Am folgenden Tag sehen Sie folgendes Koloniewachstum auf der Blutagarplatte:



Welchen Verdacht haben Sie aufgrund der Koloniemorphologie?

V. a. *Streptococcus pneumoniae* mit Kapsel

Das mikrobiologische Endergebnis folgt am zweiten Tag. Der Befund stellt sich folgendermaßen dar:

Material	Gram-Präparat**	Kultur	Antimikrobielle Aktivität
----------	-----------------	--------	---------------------------

BAL*	Granulozyten +++ Flimmerepithelien + grampos. Kettenkokken +++	Streptococcus pneumoniae +++	nachweisbar
Pleurapunktat	Granulozyten +++ grampos. Kettenkokken +++	Streptococcus pneumoniae +++	nachweisbar

* normale Zellverteilung in einer BAL-Flüssigkeit: Alveolarmakrophagen ca. 96 %, Lymphozyten ca. 3 %, Neutrophile ca. 1 %, Eosinophile < 1 %, Plattenepithelien < 1 %.

** Sensitivität eines Grampräparats: 10^3 - 10^4 Erreger/ml Material

Was bedeutet der Zusatz: „Antimikrobielle Aktivität nachweisbar“? Welche Konsequenz für die Kultur könnte er haben?

Im Untersuchungsmaterial sind Antibiotika vorhanden. Dies könnte das Keimwachstum in der Kultur verhindern.

Wie lautet Ihre Verdachtsdiagnose, basierend auf dem klinischen Bild (produktiver Husten, Atemnot, atemabhängige Thoraxschmerzen, beidseitige Lungeninfiltrate) und den vorliegenden Befunden?

Ambulant erworbene Pneumonie durch *Streptococcus pneumoniae* mit begleitendem Pleuraerguß

Nachdem am ersten Tag bakterielles Wachstum vorhanden war, wurde eine Resistenztestung der Pneumokokken durchgeführt. Das Ergebnis stellt sich folgendermaßen dar:

Erythromycin	sensibel	Ceftriaxon	sensibel
Penicillin G	sensibel	Ciprofloxacin	intermediär

Nach Aufnahme der Patientin in die Klinik wurde eine empirische Therapie mit Ceftriaxon eingeleitet. Welches Medikament wäre nach Resistenztestung besser geeignet zur Therapie der Pneumokokken-Pneumonie?

Penicillin G

Warum ist dieses Medikament nicht Bestandteil der empirischen Therapie von ambulant erworbenen Pneumonien?

Keine Wirksamkeit gegen die restlichen Erreger von ambulant erworbenen Pneumonien

Unter der korrekten Antibiotikatherapie entfiebert die Patientin, die Symptomatik ist rückläufig und sie kann 10 Tage später in gutem Allgemeinzustand nach Hause entlassen werden.

3 Corynebacterium diphtheriae

Corynebakterien sind grampositive keulenförmige (= coryneforme) Stäbchen. Neben der pathogenen Art **Corynebacterium diphtheriae** gibt es eine Vielzahl apathogener Corynebakterien, die zur normalen Haut- und Schleimhautflora gehören.

C. diphtheriae verursacht die Diphtherie, die aufgrund der Impfung jedoch extrem selten geworden ist. Bei Verdacht auf Diphtherie werden die auf den Tonsillen entstehenden Pseudomembranen untersucht. Die Verdachtsdiagnose Diphtherie muss dabei unbedingt dem Labor mitgeteilt werden, so dass eine gezielte Kultur auf Selektivnährböden angelegt wird.

Das Krankheitsbild der Diphtherie entsteht nur, wenn der Keim das Diphtherie-Toxin produziert. Es gibt jedoch auch Toxin-negative C.-diphtheriae-Stämme. Der alleinige Nachweis des Keims reicht daher nicht aus, um die Diagnose einer Diphtherie zu stellen. Es muss vielmehr die Toxin-Bildung der Bakterien nachgewiesen werden.

3.1 Toxinnachweis bei Corynebacterium diphtheriae (Elek-Test)

Demonstration am rechten Arbeitstischende: Elek-Test (Immunpräzipitation)

Beim **Elek-Test** wird in die Mitte der Platte ein Papierstreifen aufgelegt, der mit Diphtherie-Antitoxin getränkt ist. Senkrecht zum Papierstreifen sind Stämme von C. diphtheriae aufgeimpft, die auf Toxinbildung geprüft werden sollen. Produziert ein Corynebakterienstamm Toxin, kommt es durch die Ausbildung von Antigen-Antikörper-Komplexen zur Ausbildung einer feinen Präzipitationslinie. Fertigen Sie eine Skizze des Elek-Testes an!



4 Bordetella pertussis

B. pertussis ist ein kleines gramnegatives Stäbchen und verursacht den **Keuchhusten**.

Reservoir: nur Mensch (Nasenrachenraum). Die Infektion erfolgt über Tröpfchen. Adhäsionsfaktoren ermöglichen B. pertussis, sich an die Zilien der Atemwegsepithelien anzuheften. Pathogenitätsfaktoren sind verschiedene Toxine.

Die Krankheit verläuft in 3 Stadien:

Stadium catarrhale = Symptome einer Erkältungskrankheit mit mäßigem Fieber (Ansteckungsgefahr↑)

Stadium convulsivum = typische krampfartige Hustenanfälle, nach tiefer Inspiration Hustenstakkato, Hervorwürgen von zähem Schleim. Ein Stimmritzenkrampf kann zur Apnoe führen.

Stadium decrementi = Abklingen der Krankheitssymptome

Aufgrund der Impfung ist die Erkrankung selten geworden. Da der Impfschutz nicht lebenslang anhält, wird mittlerweile eine zusätzliche Auffrischimpfung im Erwachsenenalter empfohlen.

Diagnostik: Heutzutage ist der Erregernachweis aus einem Nasopharyngealabstrich oder aus respiratorischem Material mittels PCR die Methode der Wahl. Für den Transport und die Anzucht von *B. pertussis* müssen Spezialmedien verwendet werden. Der Nachweis gelingt meist nur im Stadium catarrhale. Der Ak-Nachweis ist erst in der 3. - 4. Krankheitswoche möglich und spielt in der Akutdiagnostik keine Rolle.

5 Erreger atypischer Pneumonien

Lernziel

Die Diagnostik und die Therapie von Erregern atypischer Pneumonien unterscheiden sich deutlich von denen herkömmlicher Pneumonieerreger. Erkennen Sie, dass das mikrobiologische Labor nur die Erreger finden kann, nach denen es auch sucht, und dass die Angabe einer Verdachtsdiagnose auf dem Einsendeschein von entscheidender Bedeutung sein kann.

5.1 Legionellen

Natürliches Reservoir: Amöben in Süßwasser (z.B. natürliche Gewässer, Wasserleitungen, Klimaanlage)

Legionella pneumophila ist der Erreger der Legionärskrankheit, einer schweren atypischen Pneumonie. Die Erkrankung tritt bevorzugt bei Immunsupprimierten auf, kann jedoch auch Immungesunde betreffen. Legionellen wachsen nicht auf den Standard-Nährböden. Wachstum erfolgt erst nach 3 - 5 Tagen auf Spezial-Nährböden.

Diagnostik: PCR-Nachweis, Antigen-Nachweis im Urin, Kultur auf Spezial-Nährböden

Praktische Übung:

Betrachten Sie die typischen Kolonien von *Legionella pneumophila* auf einem Spezial-Nährboden.

Auf dem Demonstrationstisch befinden sich Schnelltests zum Nachweis des Legionellen-Antigens im Urin.

5.2 *Coxiella burnetii* (obligat intrazellulär)

Reservoir: v. a. Rinder, Schafe, Ziegen (auch Wildtiere)

Krankheitsbild: **akut** > 90% subklinischer Verlauf bzw. fieberhaftes Krankheitsbild, ca. 5 % atypische Pneumonie, granulomatöse Hepatitis; **chronisch** bei ca. 1 % der Infizierten mit Endokarditis, Hepatitis; **Schwangerschaft**: bei Infektion im 1. Trimenon Abort, Chronifizierungsrate 30 - 50 %

Diagnostik: **Antikörpernachweis**, PCR-Nachweis; eine Kultur wird im Allgemeinen nicht durchgeführt (Anzucht in Hühnereiern oder in der Zellkultur)

5.3 Mykoplasmen (und Ureaplasmen)

Das besondere Charakteristikum dieser Bakterien ist das Fehlen der Zellwand. In der Gramfärbung können sie nicht dargestellt werden. *Mycoplasma pneumoniae* kann eine atypische Pneumonie verursachen.

Diagnostik: PCR-Nachweis, Erregerkultur ist nur auf speziellen Kulturmedien möglich und wird in der Routine meist nicht durchgeführt

Praktische Übung:

Betrachten Sie die typische Morphologie (Spiegeleiform) von Mykoplasmen auf einem Spezialnährboden „**Mykoplasmen**“ mit dem 10er-Objektiv unter dem Mikroskop. Legen Sie dazu die Platte geschlossen und mit der Agarseite nach oben auf den Objektisch.

5.4 Chlamydia pneumoniae

Chlamydien sind obligat intrazelluläre Erreger und durchlaufen einen besonderen Vermehrungszyklus (Elementarkörperchen und Retikularkörperchen) in Wirtszellen.

Humanpathogene Arten:

<i>Chlamydia pneumoniae</i> :	Respiratorische Infektionen (z.B. atypische Pneumonie)
<i>Chlamydia psittaci</i> :	Erreger der Ornithose (auch Psittakose oder Papageienkrankheit)
<i>Chlamydia trachomatis</i> :	Erreger von Genital- und Augeninfektionen (werden an Kurstag 8 besprochen).

Diagnostik: Erregernachweis mittels PCR, Immunfluoreszenz aus Abstrichen, Antikörpernachweis (retrospektiv), Anzucht in Zellkultur möglich

5.5 Pneumocystis jirovecii

P. jirovecii gehört zu den Pilzen und ist ein Erreger von atypischen Pneumonien bei immungeschwächten Patienten (z.B. AIDS, Stammzelltransplantation, Chemotherapie).

Diagnostik: PCR-Nachweis; spezifische Immunfluoreszenzfärbung, Kultur nicht möglich

Der Erreger wird Ihnen an Kurstag 10 genauer vorgestellt.

5.6 Klinischer Fall: Nr. 2

Eine 61-jährige Patientin, die gerade zum Urlaub auf einem Campingplatz am Tunisee ist, stellt sich in der Notaufnahme vor. Ihr Ehemann berichtet, dass sie seit 3 Tagen zunehmend verlangsamt und apathisch sei. Sie habe fast nichts mehr gegessen und über zunehmende Luftnot geklagt. Vor 2 Tagen habe sie Fieber gehabt. Husten sei nicht aufgetreten.

Die klinische Untersuchung durch den Arzt der Notaufnahme ergibt: Temperatur 38,6 °C, HF 96/min, RR 100/50 mmHg, Atemfrequenz 23/min, 91 % O₂-Sättigung unter 7 l Sauerstoff über Nasenbrille. Die Auskultation der Lunge ist unauffällig. Keine klinischen Zeichen für eine Beinvenenthrombose.

Nennen Sie 5 wichtige Differentialdiagnosen von progredienter Atemnot:

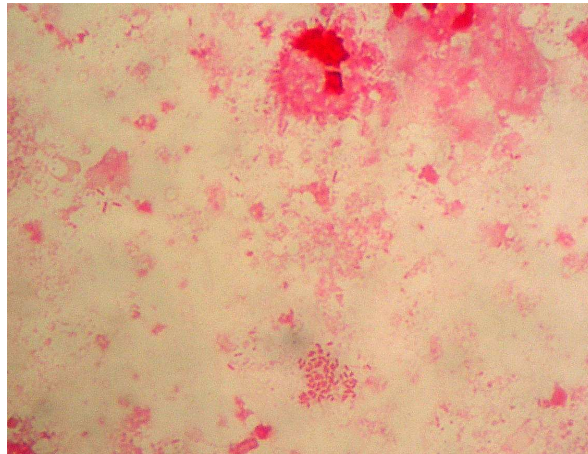
- Lungenembolie (schnell)
- Pneumothorax (schnell)
- Pneumonie
- Dekompensierte Herzinsuffizienz
- Exazerbiertes Asthma/COPD

Zum Ausschluss einer Lungenembolie wird ein CT-Thorax durchgeführt. Der Befund lautet wie folgt:

„Ausgeprägtes atypisches Infiltrat im rechten Oberfeld. Hier liegt eine Oberlappenpneumonie mit beginnender Beteiligung des Unterlappens vor.“

Der Arzt der Notaufnahme gewinnt ein Sputum der Patientin und sendet es mit der Anforderung „Pathogene Keime“ in die Mikrobiologie. Eine Diagnose wird auf dem Einsendeschein nicht vermerkt. Im Anschluss daran beginnt er mit V. a. eine ambulant erworbene Pneumonie eine Therapie mit Ceftriaxon.

In der Mikrobiologie wird vom Sputum ein Grampräparat hergestellt und die Standard-Nährböden angesetzt. Sie sind der Mikrobiologie und sehen im Grampräparat folgendes Bild:



Welche Art von Bakterien erkennen sie im Grampräparat?

Gramnegative Stäbchen

Nach 5 Tagen Bebrütung sind keine Bakterien gewachsen Was könnten die Gründe für das fehlende Wachstum sein?

- Bereits bestehende Antibiotikatherapie
- Wachstum auf den Standard-Nährböden nicht möglich
- Wachstum in Kultur generell nicht möglich

Um welchen Pneumonieerreger könnte es sich dabei handeln?

Legionella pneumophila

Welche Möglichkeiten haben Sie, um Ihren Verdacht zu bestätigen?

- PCR
- Urin auf Legionellen-Antigen
- Kultur auf Spezialnährboden für Legionellen

Welche Erreger einer ambulant erworbenen Pneumonie sind mit Ceftriaxon nicht abgedeckt?

- Mycoplasma pneumoniae
- Chlamydia pneumoniae
- Legionella pneumophila
- Viren

Nach Rücksprache mit dem behandelnden Arzt stellt sich heraus, dass sich der Zustand der Patientin unter Therapie mit Ceftriaxon weiter verschlechtert hat und sie mittlerweile intubiert werden musste. Nachdem der Arzt erwähnt, dass es sich um atypische Infiltrate handelt, empfehlen Sie, einen Urin auf Legionellen-Antigen einzusenden. Zusätzlich wird das Sputum per PCR auf atypische Pneumonieerreger untersucht und eine Kultur auf Legionellen-Spezialnährboden angelegt.

Mit welchen Antibiotika muss die Therapie erweitert werden, um atypische Pneumonieerreger abzudecken?

- Makrolide (z. B. Clarithromycin)
- Chinolone (z. B. Levofloxacin)

Das Ergebnis des Legionellen-Antigen-Schnelltests aus dem Urin liegt noch am gleichen Tag vor:



Beweist ein positives Legionellen-Ag im Urin eine Infektion? Kann es als Verlaufsparemeter eingesetzt werden?

Ja. Es kann nicht als Verlaufsparemeter eingesetzt werden, da es noch wochenlang im Urin ausgeschieden wird.

Am Tag darauf wird mittels PCR im Sputum Legionella-pneumophila-DNA nachgewiesen, und nach weiteren 3 Tagen wachsen auf dem Legionellen-Spezialnährboden Legionellen-verdächtige Kolonien. Jeder dieser Nachweise ist für die Diagnose eine Legionellen-Pneumonie ausreichend.

Welche beiden Fehler hat der Arzt in der Notaufnahme zu Beginn gemacht, die die Diagnose und die Genesung der Patientin entscheidend verzögert haben?

- Keine Angabe einer Verdachtsdiagnose (atypische Pneumonie)
- Beginn einer Antibiotikatherapie, die atypische Pneumonieerreger nicht abdeckt.

Nach 10 Tagen antibiotischer Therapie mit Levofloxacin hat sich der Zustand der Patientin eindeutig gebessert und sie kann in die ambulante Weiterbetreuung durch den Hausarzt entlassen werden.

Welche empirische antimikrobielle Therapie bei CAP?

