

## 2 Atemsystem

### 2.1

#### Allgemeines

#### 1. Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau der Nase.

Die Nasenhöhle ist mit Schleimhaut ausgekleidet und wird durch die knorpelige, teils knochige Nasenscheidewand (Septum nasi) in zwei Hälften aufgeteilt. Durch die Choanen hat die Nase Verbindung zum Nasenrachen. Die untere Begrenzung der Nasenhöhle zur Mundhöhle bildet der harte Gaumen, die obere Begrenzung bildet das Siebbein. Seitlich befinden sich jeweils drei, mit Nasenschleimhaut überzogene Nasenmuscheln, die die Nasengänge begrenzen. In die Nasenhöhle ragen die Nasennebenhöhlen.

#### 2. Nennen Sie die Nasennebenhöhlen.

Zu den Nasennebenhöhlen zählen Stirnhöhlen (Sinus frontales), Kieferhöhlen (Sinus maxillares), Siebbeinzellen (Cellulae bzw. Sinus ethmoidales) und Keilbeinhöhlen (Sinus sphenoidales).

#### 3. Welche Funktionen hat die Nase?

Die Nasenschleimhaut (respiratorisches Flimmerepithel) dient der Reinigung, Anfeuchtung und Erwärmung der Atemluft, die sich im oberen Nasengang befindliche Riechschleimhaut (unterhalb der Siebbeinplatte mit Riechzellen des N. olfactorius) der Geruchswahrnehmung. Des Weiteren dient die Nase als Resonanzraum im Rahmen der Stimmbildung.

#### 4. In welche anatomischen Anteile lässt sich der Rachen (Pharynx) unterteilen?

Der Rachenraum wird unterteilt in:

- Nasenrachen mit der darin befindlichen Rachenmandel. Er hat Verbindung zu den Ohrtrompeten.
- Mundrachen mit den beiden Gaumenmandeln
- Kehlkopfrachen (Hypopharynx, Schlund): In ihm „kreuzen“ sich Speise- und Luftweg.

#### 5. Beschreiben Sie Aufbau und Funktion des Kehlkopfes (Larynx).

Die knorpeligen Anteile des Larynx bilden:

- Kehldeckel (Epiglottis): Er dient dem Schutz der unteren Atemwege beim Schluckakt.
- Schildknorpel, mit Verbindung zum knöchigen Zungenbein.
- Ringknorpel: Er stellt den Beginn der Luftröhre (Trachea) mit ihren Knorpelspannen dar.
- Paarig angelegte Stellknorpel an den oberen hinteren Gelenkflächen des Ringknorpels. Die Stimmbänder bzw. Stimmlippen sind an ihnen befestigt, somit tragen sie zur Stimmbildung bei.

Der Larynx stellt anatomisch den Beginn des unteren Respirationstrakts dar.

**6. Auf Höhe welcher Wirbelkörper teilt sich die Luftröhre in den linken und rechten Hauptbronchus der Lunge?**

Die Luftröhre teilt sich auf Höhe des 4.–5. Brustwirbelkörpers als Luftröhrengabel (Bifurcatio tracheae) in den linken und rechten Hauptbronchus der Lunge.

**\* Merke: Der Winkel des linken Hauptbronchus ist kleiner als der des rechten Hauptbronchus. Somit ist die Belüftung des rechten Lungenflügels besser als die des linken Lungenflügels, jedoch besteht eine höhere Gefahr der Fremdkörperaspiration für die rechte Lungenflügelseite!**

**7. Wie bezeichnet man die sich immer mehr verzweigenden Bronchien von den Hauptbronchien bis hin zu den Alveolen?**

Die Hauptbronchien verzweigen sich in den jeweiligen Lungenflügeln zu Lappenbronchien und weiter zu Segmentbronchien bis hin zu den Bronchiolen. Die Bronchiolen besitzen keinerlei Knorpelspannen mehr. Am Ende der Bronchiolen befinden sich die Alveolen (Lungenbläschen).

**8. Was ist die Funktion der Alveolen?**

Die Alveolen dienen nicht mehr dem Transport von Atemluft, sondern, wie auch die Bronchioli respiratorii, dem Gasaustausch. Sie geben der Lunge ihr schwammartiges Aussehen.

**9. Wie viele Lungenlappen besitzen jeweils der rechte und der linke Lungenflügel?**

Der rechte Lungenflügel besitzt drei, der linke Lungenflügel zwei Lungenlappen.

**10. Definieren Sie den Begriff „Totraum“.**

Unter Totraum versteht man das Volumen, das sich aus den Anteilen des Respirationstrakts ergibt, die nicht am Gasaustausch teilnehmen. Die Einteilung erfolgt in:

- Atemwege bis einschließlich der Bronchioli terminales (= anatomischer Totraum)
- funktionsgestörte Alveolen (= alveolärer Totraum)
- Der funktionelle Totraum ist die Summe aus anatomischem und alveolärem Totraum. Beim Gesunden entspricht er in etwa dem Volumen des anatomischen Totraums. Eine Vergrößerung des Totraums entsteht somit z.B. bei einem Emphysem unter Einbeziehung des alveolären Totraums.

**11. Aus welchen Bestandteilen setzt sich die Atemluft zusammen?**

Bestandteile der Atemluft:

- bei der Einatmung (Inspiration): ca. 78% Stickstoff, ca. 21% Sauerstoff, ca. 1% Edelgase
- bei der Ausatmung (Expiration): ca. 78% Stickstoff, ca. 17% Sauerstoff, ca. 4% Kohlendioxid, ca. 1% Edelgase

**12. Wie hoch ist das Gesamtlungenvolumen bzw. die Totalkapazität eines Erwachsenen (Luftvolumen nach maximaler Inspiration = Summe aus Vitalkapazität und Residualvolumen)?**

Die Totalkapazität eines Erwachsenen beträgt ca. 6l.

**13. Definieren Sie „Residualluft“.**

Unter Residualluft versteht man das Luftvolumen in der Lunge, das auch nach maximaler Expiration in der Lunge verbleibt.

**14. Was versteht man unter „Vitalkapazität“? Wie kann man ihre Funktion überprüfen?**

Unter Vitalkapazität versteht man das maximale inspiratorische Atemvolumen nach maximaler Expiration. Dieses Volumen kann mit einem Spirogramm bestimmt werden (z.B. bei Verdacht auf Asthma bronchiale).

**15. Wie hoch ist die Atemfrequenz pro Minute bei einem Erwachsenen, Kind und Säugling?**

Höhe der Atemfrequenz bei:

- Erwachsenen: ca. 12–15 Atemzüge pro Minute
- Kind: ca. 20–30 Atemzüge pro Minute
- Säugling: ca. 40 Atemzüge pro Minute

**16. Welche Muskeln sind primär an der Atmung beteiligt? Welche Atmungstypen werden unterschieden?**

Die Inspiration ist ein aktiver Vorgang, die Expiration ein vorwiegend passiver Vorgang ohne aktive Muskelanspannung. Die Atemmuskulatur wird vom Zwerchfell (Diaphragma) und der Zwischenrippenmuskulatur (Interkostalmuskulatur) gebildet. Das Zwerchfell senkt sich bei der Inspiration. Je nach Atmungstechnik werden zwei Atmungstypen unterschieden: Überwiegt die Zwerchfellbewegung spricht man von einem Bauchatmungstyp, überwiegt die Erweiterung des Brustkorbes, spricht man von einem Brustatmungstyp.

**17. Was bewirkt die Atemhilfsmuskulatur? Welche Muskelgruppen gehören dazu?**

Die Atemhilfsmuskulatur wirkt atmungsunterstützend und wird z.B. bei Atemnot eingesetzt. Zu den Atemhilfsmuskeln zählen Bauchmuskeln, Halsmuskeln und Brustmuskeln. Zusätzlich nimmt der Patient eine atemerleichternde, den Schultergürtel fixierende Körperstellung ein.

**18. Wie nennt sich die Körperstellung, die die inspiratorische Atemhilfsmuskulatur unterstützt?**

Man spricht von einer „Kutscherstellung“ des Patienten.

**19. Was versteht man unter „äußerer“ bzw. „innerer“ Atmung?**

Die äußere Atmung bezieht sich auf den Gasaustausch innerhalb der Lunge, die innere Atmung meint den Gasaustausch an den Körperzellen.

**20. Aus welchen Blättern setzt sich die Pleura (Brustfell) zusammen? Wozu dient der Pleuraspalt?**

Das Brustfell setzt sich aus zwei Blättern zusammen:

1. dem Lungenfell (Pleura visceralis), das die Lungenflügel überzieht und am Lungenhilus in das äußere Blatt übergeht, und
2. dem Rippenfell (Pleura parietalis), das Zwerchfell, Mediastinum und Rippen bedeckt.

Zwischen beiden Blättern bildet sich der Pleuraspalt. Er ist mit seröser Flüssigkeit gefüllt, die für eine reibungslose Verschieblichkeit der Pleurablätter sorgt.

**21. Wozu dient der Unterdruck im Pleuraspalt?**

Der Unterdruck hindert die Lunge, ihrer Elastizität nachzugeben. Wird dieser Unterdruck zerstört, kann die Lunge der Atembewegung nicht mehr folgen, sie kollabiert, und es entsteht ein Pneumothorax.

**22. Wozu dient der Antiatel-ektasefaktor (Surfactant)? Ab wann wird er gebildet?**

Der Antiatelaktase-Faktor verhindert ein Zusammenfallen der Alveolen. Ab dem ersten Atemzug wird er in die Alveolen abgegeben. Die ausreichende Bildung beginnt erst gegen Ende der Schwangerschaft, was ein Risiko für Frühchen darstellt.

**23. Wie unterteilt man die auskultatorisch zu hörenden normalen Atemgeräusche (Strömungsgeräusche der Luft)?**

Man unterteilt die Atemgeräusche in vesikuläres Atmen (peripheres Atemgeräusch) und bronchiales Atmen (zentrales Atemgeräusch). Die Bronchialatmung ist jedoch nur physiologisch über der Trachea und den Hauptbronchien zu hören. Über anderen Lungenbereichen weist eine fauchende Bronchialatmung in Kombination mit Nasenflügeln auf eine Pneumonie hin.

**24. Was versteht man unter „Schonatmung“?**

Der Begriff Schonatmung steht für schmerzbedingtes, flaches und schnelles Atmen.

**25. Wann findet sich ein „amphorisches Atemgeräusch“?**

Ein amphorisches Atemgeräusch ist pathologisch und findet sich über Lungenkavernen, die z. B. im Rahmen einer Tbc entstehen können.

**26. Neben den Atemgeräuschen kann es auskultatorisch auch zu pathologischen Atemnebengeräuschen kommen. Worauf deutet ein inspiratorischer bzw. ein expiratorischer Stridor (pathologisches Strömungsgeräusch) hin?**

Der inspiratorische Stridor zeigt eine Verlegung der oberen Atemwege, der expiratorische Stridor eine Verlegung der unteren Trachea und der Bronchien an.

**27. Nennen Sie weitere trockene, pulmonale Atemnebengeräusche und deren Ursache.**

Zu den trockenen Atemnebengeräuschen zählen neben dem Stridor noch Giemen, Pfeifen und Brummen. Sie entstehen durch die von der Strömungsluft in Schwingung gebrachten, zähen Schleimfäden, oft in Verbindung mit Schleimhautschwellungen.

**28. Wodurch entstehen feuchte, pulmonale Nebengeräusche wie Rasseln und Knistern?**

Feuchte Nebengeräusche entstehen durch Flüssigkeitsansammlungen, wie z. B. Wasser oder Blut. Durch die Strömungsluft kommt es zu einer feinblasigen Bildung über den Alveolen bzw. grobblasigen Bildung über den Bronchien. Manchmal kann das Rasseln auch ohne Stethoskop wahrgenommen werden (Distanzrasseln).

**29. Auf welche Erkrankungen können Perkussionsbefunde der Lunge (sonor, hypersonor, gedämpft, tympanitisch) hinweisen?**

► **Tab. 2.1** Übersicht typischer Klopferschallbefunde.

Perkussionsbefund	Mögliche Erkrankung
sonor	normaler, hohler Klopferschall
hypersonor	lautes, langes, hohles Geräusch bei erhöhtem Luftgehalt in der Lunge (mit Hinweis auf z. B. Asthma, Lungenemphysem)
gedämpft	leises, kurz klingendes Geräusch (Schenkel-schall) mit Hinweis auf Flüssigkeitsansammlung (z. B. Pleuraerguss, Lungenödem oder Pneumonie)
tympanitisch	trommelartiges Geräusch über Lungenkavernen oder Darmschlingen

**30. Wie grenzt sich die Überprüfung der Schallleitung zwischen Lunge und Thorax mittels Stimmfremitus von der Bronchophonie ab?**

Beim Stimmfremitus legt der Untersucher die Hände beidseits an den Thorax und lässt den Patienten niederfrequent die Zahl 99 nennen.

Bei der Bronchophonie wird mittels Auskultation die Schallleitung überprüft. Während der Auskultation lässt man den Patienten hochfrequent die Zahl 66 aussprechen.

Beide Formen der Untersuchung dienen dem Überprüfen der Schallleitung zwischen Lunge und Thorax auf pathologisch vorhandene Flüssigkeit, Luft, Schleim oder Verklebungen.

Bei vorhandener Flüssigkeitseinlagerung kommt es zu einer verstärkten Schallleitung; bei Luft, Schleim und Verklebungen ist sie herabgesetzt. Bei einem Pleuraerguss oder Pneumothorax kommt es zu einer Aufhebung des Schalls.

**31. Welche Erkrankung ist durch die Symptome Husten, maulvoller übelriechender Auswurf (evtl. dreischichtiges Sputum), Atemnot, Bluthusten (Hämoptoe), rezidivierende Pneumonien, Zyanose und Trommelschlegelfinger gekennzeichnet?**

Die genannten Symptome deuten auf Bronchiektasen hin. Hierbei handelt es sich um irreversibel erweiterte Bronchien, v.a. die kleinen und mittleren Bronchien sind betroffen. Bronchiektasen können angeboren oder erworben sein.

**32. Nennen Sie Symptome und Komplikationen der Nasennebenhöhlenentzündungen.**

Allgemeine Symptome der Nasennebenhöhlenentzündungen sind Kopfschmerzen (v.a. beim Bücken), Druck-Klopfschmerz über den Nasennebenhöhlen, Absonderung von Schleim/Eiter, behinderte Nasenatmung, Schleimhautschwellung, Hyposmie/Anosmie. Folgen können orbitale Komplikationen wie Lidödeme, endokranielle Komplikationen wie Meningitis oder lokale Knochen- und Weichteilentzündungen sein.

## 2.2

**Krankheitsbilder****2.2.1 Asthma bronchiale**

Man zählt das Asthma bronchiale zu den chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen. Am Anfang der Entwicklung stehen eine genetische Disposition und ein Auslöser. Es kommt zur Entzündung der Bronchien, einer bronchialen Hyperaktivität und einer bronchialen Obstruktion durch Bronchospasmen, Bronchialschleimhautödem und vermehrter Sekretion von Bronchialschleim (Hyper- und Dyskrinie).

Formen des Asthma bronchiale:

- exogen-allergisch bedingtes Asthma bronchiale (Extrinsic-Asthma)
- nicht allergisches Asthma (Intrinsic-Asthma), meist durch Infekte ausgelöst. Weitere Ursachen sind Stress, körperliche Belastungen, Inhalationsnoxe, Pharmaka und kalte Luft.

Häufig kommt es zu Mischformen. Im Kindes- und Jugendalter handelt es sich meist um ein allergisches Asthma!

Medikamente wie z.B. NSAR (nicht steroidale Antirheumatika),  $\beta$ -Blocker und Medikamente mit dem Wirkstoff ASS können einen asthmatischen Anfall auslösen.

Der Patient nimmt typischerweise eine atmungserleichternde Position unter Zuhilfenahme der Atemhilfsmuskulatur ein. Zunächst treten v.a. Husten und Atemnot (verlängerte Expiration, Stridor) mit Erstickungs- und Todesangst sowie Auswurf auf. Es kommt als Atemnebengeräusch zu Giemen, Pfeifen und Brummen. Der Klopfeschall ist hypersonor, es zeigt sich eventuell ein überblähter Thorax. Zeigen sich zunehmend Zyanose, allgemeine Erschöpfung und Verwirrung sowie Tachykardie, ist von einem Status asthmaticus auszugehen. Es besteht Lebensgefahr!

Zur Verhinderung eines Anfalls und einer dauerhaften Schädigung der Lunge müssen die Patienten durch einen Arzt aufgeklärt und begleitet werden. Meist ist eine optimale medikamentöse Einstellung des Patienten durch den Arzt notwendig.

**2.2.2 Bronchitis (Entzündung der Bronchien)**

Die akute Bronchitis geht einher mit Symptomen wie Fieber, Kopf-, Hals- und Gliederschmerzen, Husten evtl. mit retrosternaler Schmerzangabe bei Tracheitis und im späteren Verlauf mit Auswurf (von glasig-schleimig bis gelblich-grün bei bakterieller Infektion).

Die akute Bronchitis entsteht meist auf dem Boden viraler Infektionen der oberen Luftwege, oft in Verbindung mit einem zusätzlichen bakteriellen Infekt.

**1. Definieren Sie „Asthma bronchiale“ und beschreiben Sie die Pathophysiologie.**

**2. Nennen Sie die Formen des Asthma bronchiale und Auslöser.**

**3. Welche Medikamente können Asthma auslösen?**

**4. Nennen Sie Symptome eines akuten Asthmaanfalls. Wie verhält sich der Patient bei einem Anfall?**

**5. Wie gestaltet sich die schulmedizinische Therapie?**

**1. Nennen Sie Symptome der akuten Bronchitis.**

**2. Was ist die häufigste Ursache der akuten Bronchitis?**

**3. Welche Atemneben-geräusche sind evtl. auskultatorisch zu hören? Wie zeigt sich der Stimmfremitus?**

Bei einer akuten Bronchitis entstehen durch den zähflüssigen Schleim trockene Atemnebengeräusche. Feuchte Rasselgeräusche durch dünnflüssige Sekrete weisen auf eine sich entwickelnde Pneumonie hin. Der Stimmfremitus ist normal bis vermindert.

**4. Definieren Sie „chronische Bronchitis“.**

Eine chronische Bronchitis liegt laut WHO vor, wenn in zwei aufeinander folgenden Jahren für mindestens drei Monate Husten und Auswurf bestanden.

**5. Nennen Sie Ursachen der chronischen Bronchitis.**

Die chronische Bronchitis entsteht v.a. durch langjähriges Inhalationsrauchen, aber auch berufliche und umweltbedingte Inhalationen von Noxen (z. B. Stäube, Reizgase) können als Ursache gelten.

**6. Nennen Sie Symptome der chronischen Bronchitis.**

Typisch ist eine sich langsam entwickelnde und sich zunehmend verschlechternde Symptomatik mit Husten und Auswurf.

**7. Wie ist die Prognose der chronischen Bronchitis? Welche Gefahren bestehen bei progressivem Verlauf?**

Anfänglich, wenn der Patient z. B. konsequent das Rauchen aufgibt, und noch keine obstruktiven Ventilationsstörungen vorliegen, ist die chronische Bronchitis oft reversibel. Ansonsten besteht die Gefahr eines chronisch-obstruktiven Verlaufs mit Entwicklung eines Lungenemphysems und einer Rechtsherzinsuffizienz.

**1. Welche Lungenerkrankungen zählen zu den chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen?**

### 2.2.3 Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen

Zu den chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen zählen:

- chronisch obstruktive Bronchitis bis hin zur COPD (Chronic obstructive pulmonary Disease)
- Asthma bronchiale
- Lungenemphysem

**\* Merke: Die chronisch obstruktive Bronchitis und ein persistierendes Asthma bergen durch die erschwerte Ausatmung die Gefahr der Überblähung der Lunge bis hin zu einem Lungenemphysem!**

**2. Was versteht man unter dem Begriff „Obstruktion“ in Bezug auf COPD?**

Bei einer Obstruktion in Bezug auf COPD kommt es zu chronisch entzündeten und progressiv verengten Atemwegen mit irreversiblen Veränderungen an der Lunge.

**3. Was sind die Hauptsymptome der COPD?**

Chronischer Husten, vermehrter Auswurf (zäher Schleim) und Atemnot mit verlängerter Expiration sind die Hauptsymptome der COPD.

**1. Definieren Sie das Lungenemphysem.**

### 2.2.4 Lungenemphysem

Es handelt sich bei dem Lungenemphysem um eine irreversible Überblähung der Alveolen.

## 2. Nennen Sie Ursachen des Lungenemphysems.

3. Zur Diagnose: Wie zeigt sich der Stimmfremitus, und wie ist das Atemgeräusch? Welcher Klopfeschall zeigt sich perkutorisch und ist die absolute Herzdämpfung verkleinert oder vergrößert? Welche Thoraxform ist für das Lungenemphysem typisch?

4. Erklären Sie die Symptomatik und das Aussehen der Patienten-Typen „Blue Bloater“ und „Pink Puffer“.

Ursächlich können ein Alpha-1-Antitrypsinmangel, eine Gewebsschwäche (Altersemphysem) oder eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung sein.

- Der Stimmfremitus ist vermindert, das Atemgeräusch zeigt sich abgeschwächt.
- Der Klopfeschall ist hypersonor, die absolute Herzdämpfung ist verkleinert.
- Im Rahmen eines Lungenemphysems kann sich ein Fassthorax entwickeln.

► Tab. 2.2 Übersicht Emphysem-Typen.

Patienten-Typ	Symptomatik und Aussehen
Pink Puffer (vorwiegend Emphysem)	hagerer Patient mit starker Atemnot, jedoch weniger Husten und Auswurf; selten leicht zyanotisch; wenig ausgeprägte Hypoxämie sowie Hyperkapnie
Blue Bloater (vorwiegend Obstruktion)	adipöser Konstitutionstyp, mit wenig Atemnot bei allerdings ausgeprägter Zyanose und erheblicher Hypoxämie und Hyperkapnie, sowie mit starkem Husten und Auswurf toleriert den O <sub>2</sub> -Mangel besser als der Pink Puffer und reagiert mittels Polyglobulie: Dadurch kommt es zu einem verbesserten O <sub>2</sub> -Transport mit einem allerdings geringen Anteil von Sauerstoff, was zu der sichtbaren Zyanose führt

**!** Beachte: Meist existieren Mischtypen!

1. Definieren Sie „Pneumothorax“.

2. Nennen Sie Formen und Ursachen des Peumothorax.

### 2.2.5 Pneumothorax

Bei einem Pneumothorax kommt es zu einem teilweisen oder kompletten Zusammenfall eines Lungenflügels durch Aufhebung des Unterdrucks im Pleuraspalt.

Der Spontanpneumothorax tritt meist idiopathisch auf und betrifft vorwiegend junge, schlanke Männer zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr. Rauchen erhöht die Gefahr eines Spontanpneumothorax. Er kann jedoch auch sekundär im Rahmen anderer Lungenerkrankungen (z.B. Lungenemphysem) entstehen. Des Weiteren unterscheidet man noch den traumatisch und den iatrogen bedingten Pneumothorax. Besonders gefährlich ist die Entwicklung eines Spannungspneumothorax.

**3. Definieren Sie „Spannungspneumothorax“ (Ventilpneumothorax).**

Bei einem Spannungspneumothorax liegt ein Ventilmechanismus vor, der das Eindringen von Luft in den Pleuraspalt ermöglicht, das Ausströmen jedoch verhindert. Bei zunehmender Spannung (Überdruck) kommt es zu einem Totalkollaps der betroffenen Lungenhälfte mit Mediastinalverdrängung, Gefäß- und Herzkompresion.

**4. Nennen Sie Symptome des Pneumothorax. Wie zeigen sich Atembewegungen, Atemgeräusch, Stimmfremitus und Klopfeschall?**

Zu den Symptomen gehören Husten, Dyspnoe und Tachypnoe trotz körperlicher Ruhe, Tachykardie, meist lokalisierte Schmerzen im Brustkorbbereich, evtl. Zyanose, und es kommt zu asymmetrischen Atembewegungen bei abgeschwächtem bis fehlendem Atemgeräusch. Der Stimmfremitus ist aufgehoben. Der Klopfeschall ist hypersonor (Schachtelton). Es kann zu einem sichtbaren Nachschleppen der Thoraxseite kommen.

**5. Welche Komplikationen können im Rahmen des Spannungspneumothorax auftreten?**

Der Spannungspneumothorax kann wegen Kompression der Hohlvenen und des Herzens in wenigen Minuten zum Tod führen. Es zeigen sich zunehmend eine Atemnot sowie eine Tachykardie mit Blutdruckabfall bis hin zum Schock.

**1. Nennen Sie Ursachen der Pleuritis.**

**2.2.6 Pleuritis (Brustfellentzündung)**

Ursächlich für eine Pleuritis können z.B. sein: Tuberkulose (v.a. bei jungen Patienten), maligne Tumore der Lunge/Pleura (v.a. bei älteren Patienten), Pneumonie, Lungeninfarkt, Pankreatitis oder Kollagenosen (z.B. systemischer Lupus Erythematodes).

**2. Man unterscheidet eine „trockene“ Pleuritis (Pleuritis sicca) von einer „feuchten“ Pleuritis (Pleuritis exsudativa). Nennen Sie Symptome beider Formen.**

Bei der Pleuritis sicca handelt es sich um eine trockene, fibrinöse Form der Pleuritis. Sie zeigt auskultatorisch ein typisches Pleurareiben, das sog. „Lederknarren“ und der Patient klagt über starke atemabhängige Thoraxschmerzen. Diese Form ist oft Vorläufer einer Pleuritis exsudativa mit Pleuraerguss. Meist treten durch den Erguss keine Schmerzen mehr auf. Weitere Symptome der Pleuritis sind Reizhusten, Fieber und Atemnot.

**3. Welche Komplikation kann bei einer Brustfellentzündung auftreten?**

Eine mögliche Komplikation, v.a. der exsudativen Pleuritis, ist die Pleuraschwarte (fibröse Verdickung des Rippenfells, meist mit Verwachsung beider Pleurablätter).

**1. Definieren Sie „Pneumonie“.**

**2.2.7 Pneumonie**

Unter einer Pneumonie versteht man die Entzündung des Lungengewebes.

**2. Welche Formen der Pneumonien werden entsprechend ihrer Entzündungslokalisation unterschieden?**

Pneumonien:

- Bronchopneumonie: herdförmiger Befall
- Lobärpneumonie: Befall eines ganzen Lappens
- interstitielle Pneumonie: Entzündung des Lungeninterstitiums
- Pleuropneumonie: mit Befall der Pleura

**3. Nennen Sie Ursachen der Pneumonie.**

Ursächlich für die Entwicklung einer Pneumonie sind verschiedenste Arten von Erregern sowie physikalisch-chemische Reize. Vorerkrankungen, eine Immunschwäche oder lange Bettlägerigkeit begünstigen die Entwicklung einer Pneumonie.

**4. Nennen Sie Symptome der Bronchopneumonie. Welche Atemgeräusche und Atemnebengeräusche sind wahrnehmbar? Wie ist der Klopfeschall?**

Zu den Symptomen der Bronchopneumonie zählen Husten, Auswurf, Atemnot und Fieber. Auskultatorisch hört man ein verstärktes Atemgeräusch mit feuchten Rasselgeräuschen, der Klopfeschall ist gedämpft.

**5. Wie äußert sich die interstitielle Pneumonie?**

Die interstitielle Pneumonie zeigt sich mit einem grippeähnlichen, langsamen Beginn. Es kommt zu unproduktivem Husten, leichtem Fieber mit Kopf- und Gliederschmerzen. Sie birgt die Gefahr zur Entwicklung einer Lungenfibrose (bindegewebsartige Umwandlung des Lungengewebes).

**6. Beschreiben Sie den typischen Verlauf der Lobärpneumonie und geben Sie an, welches der häufigste Erreger ist.**

Die Lobärpneumonie zeichnet sich durch einen schnellen Beginn mit hohem Fieber aus. Die verschiedenen Stadien des Verlaufs gliedern sich in:

1. Anschoppung mit eiweißreichem, entzündlichem Exsudat in den Alveolen und Crepitatio indurata („Knisterrasseln“)
2. rote Hepatisation: Alveolen füllen sich mit Fibrin, Erythrozyten und Granulozyten
3. graue Hepatisation: Erythrozyten sind größtenteils lysiert
4. gelbe Hepatisation durch Eiterbildung. Es folgt bei unkompliziertem Verlauf die Lysis mit Crepitatio redux. Ein Abhusten ist möglich.

Häufigste Erreger einer Lobärpneumonie sind Pneumokokken.

**7. Wie lange dauern die Phasen bis zur Lysis?**

Ca. 8 Tage dauern die Phasen der Anschoppung und Hepatisation.

**8. Nennen Sie Komplikationen der Lobärpneumonie.**

Im Rahmen der Lysis kann es zu einer kritischen Entfieberung kommen, weitere Komplikationen sind: Pleuritis (oft im Rahmen der Lobärpneumonie), Perikarditis, Pleuraempyem, Lungenabszess, Lungengangrän und karnifizierende Pneumonie.

## 3 Augen

**1. Nennen Sie die anatomischen Anteile des menschlichen Auges.**

**2. Benennen Sie die 3 Häute, die den Augapfel umgeben, und beschreiben Sie deren wichtigsten Bestandteile und Funktionen.**

**3. Beschreiben Sie Bildung und Funktion der Tränenflüssigkeit.**

### 3.1

#### Allgemeines

Zu den Anteilen des menschlichen Auges zählt man den Augapfel (Bulbus oculi), seine ihn umgebenden Häute und die in ihm befindlichen Räume. Tränendrüse, Lider und Tränenwege sowie Augenmuskeln, Gefäße und Nerven im Orbitalbereich bilden mit dem Augapfel eine Einheit.

1. Die äußere Haut (Tunica fibrosa) besteht aus der weißen und festen Lederhaut (Sklera), die vorne in die durchsichtige Hornhaut (Kornea) übergeht. Diese äußere Hülle dient der Optik und der Stabilität des Auges.
2. Die mittlere Haut (Tunica vasculosa, Uvea) setzt sich zusammen aus der Aderhaut (Chorioidea), dem Strahlenkörper (Corpus ciliare) und der Regenbogenhaut (Iris). Der Strahlenkörper besteht aus dem Ziliarmuskel (Muskulus ciliaris) und dessen Ziliarfortsätzen. Der Corpus ciliare dient durch seinen Muskel und seinen Aufhängungen an der Linse der Akkomodation (Anpassung der Brechkraft des Auges) und der Kammerwasserproduktion. Weitere Funktionen der mittleren Augenhaut sind die Regulierung des Lichteinfalls durch die Pupille (Adaption) sowie die Versorgung der Netzhaut.
3. Als innere Haut (Tunica nervosa) bezeichnet man die Netzhaut (Retina) mit zwei Arten von Fotorezeptoren und dem sie umgebenden Pigmentepithel. Als Fotorezeptoren der Sinneszellschicht gelten die Stäbchen für das Dämmerungssehen und die Zapfen für das Hell- und Farbsehen. Zwei funktionell bedeutende Stellen der Netzhaut sind der gelbe Fleck (Macula lutea) und der blinde Fleck. Der gelbe Fleck ist wegen der höchsten Dichte an Sehzellen der Punkt des schärfsten Sehens. Beim blinden Fleck handelt es sich anatomisch um die Austrittsstelle des Sehnerven. Hier befinden sich keine lichtempfindlichen Sinneszellen. Diese Lücke wird im Gesichtsfeld nicht wahrgenommen.

Die größtenteils in der Tränendrüse gebildete Tränenflüssigkeit besitzt eine antimikrobielle Wirkung und dient der Ernährung und Befeuchtung der Hornhaut. Somit hält sie die Hornhaut klar. Weiterhin schützt sie vor Fremdkörperverletzungen und dient der mechanischen Reinigung des Bindehautsackes. Durch Becherzellen der Bindehaut werden der wässrigen Tränenflüssigkeit Muzine hinzugegeben. Talgbildende Meibom-Drüsen am Lidrand sowie Moll- und Zeisdrüsen (Schweiß- und Talgdrüsen am Auge) vervollständigen den schützenden Tränenfilm.