



MEDIUS RHEINLAND

HEILPRAKTIKERSCHULE

ATEMAPPARAT

SKRIPT



**"Der Atem ist das Herz des Lebens.
In jedem Atemzug finden wir
die Verbindung zu allem, was ist."**

Rainer Maria Rilke

Version 2.03

Autor: Mechtild Kraan – Ergänzungen von Daniel Stark

Dieses Werk - oder Teile daraus – sind ausschließlich zur schulinternen Nutzung zugelassen und dürfen nicht vervielfältigt, in Datenbanken gespeichert oder in irgendeiner Form – elektronisch, fotomechanisch, auf Tonträger oder sonst wie - übertragen und/oder an Dritte weitergegeben werden ohne die schriftliche Genehmigung der

Medius Rheinland L.D. eGbr
vertretungsberechtigte Gesellschafter: Lena Schütz-Kraan & Daniel Stark
Holbeinstraße 6
50733 Köln
Telefon: 0221-50055031
E-Mail: info@medius-rheinland.de





Inhaltsverzeichnis

ANATOMIE..... 4

1	NASENHÖHLE MIT NEBENHÖHLEN.....	4
2	PHARYNX, DER RACHEN	5
3	LARYNX, DER KEHLKOPF	6
4	TRACHEA, DIE LUFTRÖHRE	7
5	BRONCHIEN.....	7
6	PLEURA, DAS BRUSTFELL.....	8
7	DIE LUNGE	8

PHYSIOLOGIE 10

1	FUNKTIONEN DER ATMUNGSORGANE	10
2	VENTILATION.....	10
2.1	DIE MECHANIK DER ATMUNG.....	10
2.2	DIE ATEMMUSKELN	10
2.2.1	Muskulatur zur Einatmung	10
2.2.2	Muskulatur zur Ausatmung	11
3	DIFFUSION DER ATEMGASE	11
4	LUNGENPERFUSION	12
5	SÄURE-BASEN-REGULATION.....	12
6	DIE ATEMREGULATION.....	12
6.1	ZENTRALE ATEMSTEUERUNG	12
6.2	CHEMISCHE KONTROLLE DER ATMUNG	13
6.3	HORMONELLE STEUERUNG	13
6.4	UNSPECIFISCHE ATEMREIZE	13
7	DIE LUNGENVOLUMINA.....	13

PATHOLOGIE..... 15

1	ABKLÄRUNG DER TERMINOLOGIE.....	15
2	PATHOLOGISCHE ATEM-TYPEN	15
3	ERKRANKUNGEN VON NASE UND NASENNEBENHÖHLEN	16
3.1	AKUTE RHINITIS (SCHNUPFEN).....	16
3.2	AKUTE/CHRONISCHE SINUSITIS.....	16
3.3	NASENBLUTEN	17
4	ERKRANKUNGEN DES RACHENS	17
4.1	VERGRÖßERTE RACHENMANDEL („POLYPEN“)	17
4.2	TONSILLITIS (ANGINA, MANDELENTZÜNDUNG)	17
5	ERKRANKUNGEN DES LARYNX	18
5.1	LARYNGOSPASMUS	18
5.2	EPIGLOTTITIS	18





5.3	PSEUDOKRUPP (PSEUDOCROUP).....	20
5.4	LARYNXKARZINOM.....	20
6	NOTFÄLLE	20
6.1	LUNGENEMBOLIE.....	20
6.2	PNEUMOTHORAX	21
6.3	LUNGENÖDEM	22
6.4	FREMDKÖRPERASPIRATION	23
7	BRONCHIALKARZINOM (SYN. LUNGENKREBS).....	24
8	AKUT ENTZÜNDLICHE ERKRANKUNGEN DER UNTEREN ATEMWEGE	25
8.1	AKUTE BRONCHITIS.....	25
8.2	PNEUMONIE	26
8.2.1	Lobärpneumonie.....	27
8.2.2	Atypische Pneumonien	28
8.2.3	Pleuraerkrankungen	28
9	CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENERKRANKUNGEN.....	30
9.1	CHRONISCHE BRONCHITIS.....	30
9.2	COR PULMONALE	31
9.3	RESPIRATORISCHE INSUFFIZIENZ.....	31
9.4	BRONCHIEKTASEN.....	32
9.5	LUNGENEMPHYSEM	33
9.6	ASTHMA BRONCHIALE.....	34
10	RESTRIKTIVE VENTILATIONSSTÖRUNGEN	36
10.1	LUNGENFIBROSE.....	36
10.2	SARKOIDOSE	37
11	SONSTIGE LUNGENERKRANKUNGEN.....	38
11.1	SCHLAFAPNOE-SYNDROM	38
11.2	HYPERVENTILATIONSSYNDROM.....	39
11.3	ATELEKTASEN	40
12	INFEKTIONSKRANKHEITEN	40
12.1	DIPHtherie	40
12.2	STREPTOKOKKUS PYOGENES INFESTIONEN	41
12.3	ANGINA PLAUT VINCENT	42
12.4	KEUCHHUSTEN.....	42
12.5	ORNITHOSE	43
12.6	Q-FIEBER	44
12.7	INFLUENZA	44
12.8	ZOONOTISCHE INFLUENZA.....	45
12.8.1	Vogelgrippe	45
12.8.2	Schweinegrippe	46
12.9	LEGIONELLOSE	46
12.10	TUBERKULOSE.....	46
12.11	COVID19	49





Anatomie

Mit Hilfe des Atmungssystems ist der Körper in der Lage, Gase mit der Umgebung auszutauschen. Der Gasaustausch besteht in der Aufnahme von Sauerstoff und der Abgabe von Kohlendioxyd. Bei den Atmungsorganen unterscheidet man:

- Luft leitende Atmungsorgane:
 - obere Atemwege: Nase mit Nasennebenhöhlen, Rachen, Kehlkopf
 - untere Atemwege: Luftröhre, Bronchien
- dem Gasaustausch dienende Atmungsorgane: Lungengewebe mit Alveolen

Man bezeichnet den Gasaustausch zwischen Umgebungsluft und Blut als „äußere Atmung“. Mit „innerer Atmung“ sind die Vorgänge in der Zelle gemeint, bei denen der Sauerstoff in den Mitochondrien verwendet wird zur Oxydation von Kohlenhydraten und Fetten, um Energie in Form von ATP für die vielfältigen Aufgaben der Zelle zu gewinnen.

Atemtrakt: Definition und Funktionsprinzip

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/38406>

1 Nasenhöhle mit Nebenhöhlen

Aufbau der Nase:

Die teils knöcherne, teils knorpelige Nasenhöhle wird durch das Nasenseptum (Nasenscheidewand) in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt.

Man unterscheidet:

- 3 Nasenmuscheln (Conchae) = wulstartige Vorwölbungen zur Vergrößerung der Schleimhautoberfläche
- 3 Nasengänge; in die oberen Nasengänge münden die Nasennebenhöhlen.
- Die hinteren Nasenlöcher (Choanae) bilden den Übergang zum Rachenraum.

Die Nasenschleimhaut besteht aus Flimmerepithel. Im vorderen Bereich des knorpeligen Nasenseptums liegt ein Venengeflecht zum Aufheizen der Atemluft (Locus Kiesselbachi-Ort des Nasenblutens).

Im Nasendach befindet sich Riechepithel, innerviert vom N. Olfactorius (1. Hirnnerv).

Aufgabe der Nase:

- Reinigung
- Erwärmung
- Befeuchten
- Transport der Atemluft
- zusätzlich Schutzfunktion durch
 - Geruchsbildung
 - Niesen
 - Absonderung von IgA

Nasennebenhöhlen:

- Stirnhöhlen Sinus frontales
- Kieferhöhlen Sinus maxillares





- Keilbeinhöhlen Sinus sphenoidales
- Siebbeinzellen Cellulae/Sinus ethmoidales

Aufgaben der Nebenhöhlen:

- Bildung des Resonanzraumes
- Gewichtsinderung des knöchernen Schädels
- Anwärmen der Atemluft

Nase: Inneres Grundgerüst

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/38408>

Äußere Nase

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/38410>

Nasenhöhle I

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/38412>

Nasenhöhle II

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/38414>

Nasenhöhle III

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39748>

Nasenhöhle IV

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39750>

Nasennebenhöhlen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39752>

Atemtrakt Anatomie – Min.: 00:02:52

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9560/4234>

2 Pharynx, der Rachen

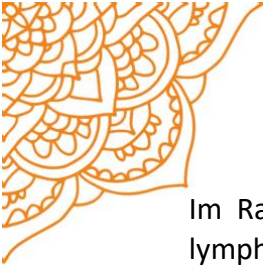
Führt von der Schädelbasis bis zum Ösophaguseingang.

Man unterscheidet 3 Rachenräume:

- Nasenrachenraum Pars nasalis (Atemweg)
- Mundrachenraum Pars oralis (Atem- und Speiseweg)
- Kehlkopfrachenraum Pars laryngea (Speiseweg)

Die Eustachsche Röhre (Tuba auditiva = Ohrtrumpete) ist ein Gang vom Nasopharynx zum Mittelohr. Auf diesem Weg führt ein Schnupfen zur Otitis media.





Im Rachenraum gibt es zur Abwehr der mit Luft oder Speise eintretenden Erreger den lymphatischen Rachenring, bestehend aus:

- Rachenmandel Tonsilla pharyngea (gegenüber den hinteren Nasenlöchern)
- Gaumenmandeln Tonsillae palatinae (im Mesopharynx)
- Zungengrundmandeln Tonsillae linguales (am Zungengrund)

Rachen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39754>

3 Larynx, der Kehlkopf

Der Kehlkopf ist ein komplexes Gebilde aus Knorpeln, Bändern und Muskeln. Er bildet den Übergang von Rachen zur Luftröhre und enthält den Apparat zur Stimmbildung. Wichtige Strukturen sind:

- Schildknorpel bildet den Adamsapfel
- Ringknorpel liegt mit dem Siegel nach hinten
- Kehlideckel Epiglottis, elastischer Knorpel, verschließt den Luftweg beim Schlucken
- Stellknorpel Am Stellknorpel werden die:
- Stimmbänder Plicae vocales) im Innern des Larynx befestigt

Der Nervus laryngeus recurrens innerviert die Stimmbandmuskulatur.

Falten, Engen und die Etagengliederung des Kehlkopfes

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39756>

Knorpelskelett des Kehlkopfes I

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39758>

Knorpelskelett des Kehlkopfes II

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39760>

Kehlkopfgelenke

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39762>

Kehlkopfbänder und -membranen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39764>

Kehlkopfmuskulatur

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39766>

Gefäß- und Nervenversorgung des Kehlkopfes

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39768>

Atemtrakt Anatomie – Min.: 00:14:16

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9560/4234>





4 Trachea, die Luftröhre

Anatomische Lage:

- im Mediastinum retrosternal und vor der Speiseröhre
- Länge 10-15 cm, Durchmesser ca. 2 cm
- beginnt unterhalb des Ringknorpels bei C 6, endet bei Th 4-7

Aufbau:

- 16 bis 20 hufeisenförmige hyaline Knorpelspangen
- durch Bänder und glatte Muskulatur hinten ringförmig verbunden
- durch Bänder miteinander verbunden
- innen Flimmerepithel mit Schleim bildenden Becherzellen
- außen Tunica adventitia als äußere Begrenzung

Luftröhre

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39770>

Atemtrakt Anatomie – Min.: 00:29:23

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9560/4234>

5 Bronchien

- Teilung (**Bifurkation**) der Trachea in Höhe Th 4 in die beiden Hauptbronchien
- Der rechte Bronchialbaum ist steiler als der linke
 - Beim Verschlucken in die Atemwege gleitet das Verschluckte eher dorthin.
- Der Bronchialbaum verzweigt sich in:
 - 2 Stammbronchien, die in den rechten und linken Lungenflügel münden
 - rechts 3 Lappenbronchien, links 2 Lappenbronchien
 - re 10 Segmentbronchien, li 8-10 Segmentbronchien
 - Bronchioli (weniger als 1 mm groß)

Mit der 20. Aufteilung beginnen die Alveolargänge, die dicht mit Alveolen besetzt sind.

Feinbau:

Flimmerepithel mit zahlreichen Drüsen.

Glatte Muskulatur zirkulär oder schraubig angeordnet mit Knorpel einlagerung.

Bronchioli besitzen keinen Knorpel mehr. Sie enthalten elastische Fasern.

Bronchialsystem

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39772>

Atemtrakt Anatomie – Min.: 00:32:17

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9560/4234>





6 Pleura, das Brustfell

Die Pleura ist eine dünne epithelartige Haut, die die Lungenflügel überzieht und den Brustraum auskleidet.

- Pleura viszeralis ist als Lungenfell mit der Lunge verwachsen,
- Pleura parietalis ist als Rippenfell mit den Rippen und dem Zwerchfell verwachsen, kleidet die Brusthöhle aus und sezerniert die Pleuraflüssigkeit. Sie wird reichlich innerviert von sensitiven Nervenfasern.
- Der Pleuraspalt, mit einer kleinen Menge Pleuraflüssigkeit gefüllt, gewährleistet durch den Unterdruck die Anheftung der mit der Pleura viszeralis verwachsenen Lunge an die Pleura parietalis. Dies führt zur Vergrößerung der Lunge bei Vergrößerung des Brustkorbs in der Einatmung und sichert die Verschieblichkeit der Lunge gegenüber den Rippen.

Lunge: Pleura

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39782>

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:00:40

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

7 Die Lunge

Die Lungen (Pulmones) sind ein paarig angelegtes Organ.

Lage:

- 2 Lungenflügel liegen geschützt im knöchernen Brustkorb, dazwischen der Mittelfellraum (Mediastinum).
- Die Lungenspitze (Apex pulmonalis) ragt über die erste Rippe hinaus,
- die Lungenbasis liegt dem Zwerchfell (Diaphragma) auf.
- Im Lungenhilus treten Bronchialbaum, die Lungenarterien, Bronchialarterien und Nerven in die Lunge ein. Dort befindet sich die Austrittsstelle der Lungenvenen und der Lymphgefäße. Am Lungenhilus geht auch die Pleura visceralis in die Pleura parietalis über.

Aufbau:

Die Lungenflügel sind aufgeteilt in:

- Lungenlappen (rechts 3 Lappen, links 2 Lappen), untereinander verschiebbar
- Lungensegmente, rechts 10 Segmente und links 8-10 Segmente. Die Segmente werden jeweils von einem Segmentbronchus versorgt. Bei Operationen kann ein Segment herausgenommen werden.
- Die kleinste Funktionseinheit der Lunge besteht aus den Alveolen, die von einem Bronchiolus terminalis abhängen (ca. 200 Alveolen). Mehrere dieser Funktionseinheiten bilden durch bindegewebige Septen abgegrenzt ein Lungenläppchen.

Die Alveolen:

Beide Lungen zusammen haben 300 Mio. Alveolen, Gesamtoberfläche 100 m².

Durchmesser 0,3-0,5 mm in der Expiration und 0,3-0,5 mm in der Inspiration





Aufbau der Alveolen:

- Alveolarzellen
- Surfactant = Flüssigkeit, die die Spannung der Alveolen aufrecht erhält
- umgeben von elastischem interstitiellen Fasergerüst

Aufbau der Blut-Luft-Schranke (= 1 Mikrometer = 1 µm = 1 Millionstel Meter):

- Kapillarendothel, Basalmembran, Alveolarendothel, Surfactant

Gefäßstruktur

Der Bronchialbaum wird begleitet von ernährenden Bronchialarterien und den Lungenarterien. Die Lungenarterien kapillarisieren sich im Bereich der Alveolen, sie umspinnen die Alveolen in einem dichten Netz und gehen in die Lungenvenolen über.

Interstitium

Das Interstitium der Lunge besteht aus Bindegewebe mit elastischen Fasern mit einem zum Hilus gerichteten Zug.

Alveolen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39774>

Lunge: Lage, Form und Impressionen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39776>

Lunge: Hilum, Lappen, Fissuren und Segmente

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39778>

Lunge: Vasa privata und Vasa publica

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39780>

Lunge: Reserveräume (Recessus)

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9366/39784>

Atemtrakt Anatomie – Min.: 00:38:09

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9560/4234>





Physiologie

1 Funktionen der Atmungsorgane

Man unterscheidet bei der Atemfunktion drei Teilfunktionen:

- **Ventilation** Belüftung der Alveolen durch Ein- und Ausatmung
- **Diffusion** Gasaustausch zwischen Alveolen und Kapillaren
- **Perfusion** der Ventilation angepasste Durchblutung der Lungenkapillare

Daneben haben die Atmungsorgane neben den Nieren auch Regulationsfunktionen im Säure/Basenhaushalt.

2 Ventilation

2.1 Die Mechanik der Atmung

Die Kontraktion der Einatemmuskulatur bewirkt eine Vergrößerung der mit der Pleura parietalis ausgekleideten Brusthöhle. Aufgrund des Unterdrucks zwischen den Pleurablättern folgt die Pleura viszeralis und das mit ihr verwachsene Lungengewebe. Diese Vergrößerung des Brustvolumens bewirkt einen gegenüber der Umgebungsluft erniedrigten intrathorakalen Druck, also strömt frische Luft ein.

Die Ausatmung ist im Wesentlichen ein passiver Vorgang, bei dem die Einatemmuskeln wieder entspannen. Durch den Hilus gerichteten Zug des Interstitiums kommt es zur Verkleinerung des Brustkorbs mit Druckerhöhung und folglich Ausströmen von Luft aus dem Alveolar-/Bronchialbereich

2.2 Die Atemmuskeln

2.2.1 Muskulatur zur Einatmung

Der wichtigste Muskel für die Einatmung ist das **Zwerchfell (Diaphragma)**.

Es besteht aus einer nach oben gewölbten Muskel-Sehnenplatte, die Brust- und Bauchhöhle trennt.

Das Diaphragma ist befestigt

- an der Innenseite der 7.-12. Rippe
- an den Lendenwirbeln
- am Processus Xiphoideus (Schwertfortsatz des Brustbeins),
- wird innerviert durch den N. phrenicus.

Die Kontraktion des Zwerchfells führt zum Tiefertreten des Zwerchfells mit Vergrößerung des Brustraums.

Die **Zwischenrippenmuskeln (M. intercostales externi)** unterstützen den Prozess durch Anheben des Brustkorbs.





Die **Atemhilfsmuskulatur** wird bei stärkster Atmung benötigt.

- M. Sternocleidomastoidei Kopfwender
- M. Scaleni Rippenhalter, oberer Rippen zur HWS
- M. Pectorialis major und minor großer und kleiner Brustmuskel
- M. Serrati posterior und superior Sägemuskel, Rippen zum Schulterblatt
- alle Muskeln, die am Kopf- oder Schultergürtel ansetzen und in der Lage sind, die Rippen zu heben.

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:05:35

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

Primäre Brustmuskeln: 1,5 von 5 inspiratorisch und 3,5 expiratorisch

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/5430/8792/31774>

2.2.2 Muskulatur zur Ausatmung

Bei aktivem Ausatmen wird die innere Zwischenrippenmuskulatur aktiviert, um den Brustraum zu verkleinern.

Die Bauchmuskulatur kontrahiert und erhöht im Bedarfsfall den Druck im Bauchraum.

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:11:51

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

3 Diffusion der Atemgase

Ein effektiver Diffusionsprozess erfordert eine große Austauschfläche und einen kurzen Diffusionsweg. Beide Bedingungen sind in der Lunge ideal erfüllt.

Die Diffusion der Gase erfolgt entlang einem Gefälle des Partialdruckes.

In den Alveolen herrscht ein relativ hoher O₂-Partialdruck und ein relativ niedriger CO₂-Partialdruck, in den Lungenkapillaren verhält es sich umgekehrt.

Der einzelne Erythrozyt steht für ca. 0,3 Sekunden in Diffusionskontakt mit den Alveolen.

Sauerstoff wandert entsprechend dem Konzentrationsgefälle aus den Alveolen durch die alveolärkapilläre Membran ins Blut und bindet sich im Wesentlichen an das Hämoglobin der Erythrozyten. Kohlendioxyd nimmt den entgegengesetzten Weg aus dem Blut in die Alveolen. Der Raum der Atmungsorgane, in dem kein Gasaustausch stattfindet, heißt Totraum.

Man unterscheidet den anatomischen Totraum (bei gesunden Menschen von der Nase bis zu den Bronchioli) und den funktionellen Totraum (eventuell bei Krankheiten, bei denen zwischen Teilen der Alveolen und Kapillaren kein Gasaustausch stattfindet aufgrund von Krankheiten)

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:29:08

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:40:30

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>





4 Lungenperfusion

Die Lungendurchblutung beträgt in Ruhe 5-6 l/min.

Der Blutdruck im kleinen Kreislauf ist wesentlich niedriger als im Großen (Druck in A. pulmonalis 22/5mm Hg), daher besteht nur ein geringer Strömungswiderstand.

Die Perfusion der Lunge ist regional unterschiedlich, sie ist Lage bedingt. Bei aufrechter Haltung sind die unteren Partien der Lunge wesentlich mehr durchblutet als die oberen.

Außerdem wird die Durchblutung der einzelnen Regionen dem Sauerstoffgehalt der Alveolen angepasst. Schlecht belüftete Alveolen (gemessen als erniedrigter Sauerstoffpartialdruck = PO₂) führen reflektorisch zu einer Konstriktion der Arteriolen (Euler-Liljestrand-Reflex) und damit zu einer Minderdurchblutung des betroffenen Gebietes.

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:34:41

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

5 Säure-Basen-Regulation

Der Transport von CO₂ geschieht hauptsächlich in Form von Kohlensäure.



Ein Teil der Kohlensäure wird in Ionenform transportiert. Dadurch hat die Atmung Einfluss auf den pH-Wert des Blutes.

Der pH-Wert ist abhängig von der Menge an H⁺-Ionen.

- Steigt die Anzahl der H⁺-Ionen, wird der pH-Wert niedriger und das Milieu saurer.
- Sinkt die Anzahl der H⁺-Ionen, wird der pH-Wert höher und das Milieu basisch.
- Bei flacher Atmung wird weniger CO₂ abgegeben, und das Blut leicht übersäuert durch die vermehrt anfallenden H⁺-Ionen. Diese Wirkung setzt der Körper kompensatorisch ein, wenn es zu einer metabolischen Alkalose kommt.
- Bei verstärkter Atmung wird vermehrt CO₂ abgeatmet, und das Blut wird basisch durch die fehlenden H⁺-Ionen. Dieser Mechanismus wird kompensatorisch eingesetzt bei metabolischer Azidose.

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:54:35

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

6 Die Atemregulation

Ein komplexes Regelsystem sorgt dafür, dass die Ventilation den Anforderungen in Ruhe und Belastung stets angepasst wird. Außerdem werden die pO₂ - und die pCO₂ - Werte, sowie der pH-Wert des Blutes auf sehr engen vorgegebenen Werten gehalten.

Atemtrakt Physiologie – Min.: 01:00:00

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>

6.1 Zentrale Atemsteuerung

Das Atemzentrum liegt in der Medulla oblongata (verlängertes Rückenmark). Eine rhythmische Erregung der entsprechenden Nervenzellen steuert die Ein- und Ausatmung.





Mechanisch reflektorische Atemkontrolle

Dehnungsrezeptoren in den Alveolen melden den Dehnungszustand über den N. vagus (X. Gehirnnerv) an das Atemzentrum. Bei Dehnung der Alveolen kommt es im Atemzentrum zur Hemmung der die Einatmung steuernden Neuronen und zur Aktivierung der die Ausatmung steuernden Neuronen.

Symphaticus und Parasympathicus

Der Sympathicus steigert die Atemfrequenz und führt zu einer Erweiterung der Bronchien (Bronchodilatation), während der Parasympathicus zu einer Verengung (Bronchokonstriktion) führt.

6.2 Chemische Kontrolle der Atmung

Periphere Chemorezeptoren befinden sich im arteriellen System:

- Glomus (Knäuel) caroticum an der Teilungsstelle der Halsschlagader
- Glomus aorticum am Aortenbogen

Atemsteigerung bei

- Abfall art. pO₂ (Normwert: 75-98 mm Hg)
- Anstieg art. pCO₂ (Normwert: 35-45 mm Hg)
- Anstieg art. H-Ionenkonzentration (Normwert: 7,36-7,44)

Der stärkste Atemantrieb ist ein Anstieg der CO₂-Konzentration

Bei starkem Anstieg des Kohlendioxidpartialdrucks kommt es zu einem Verlust der zentralen Chemosensibilität, das heißt der Organismus reagiert nicht mehr auf einen CO₂-Anstieg. Dann wird die Spontanatmung nur noch stimuliert durch einen Abfall der O₂-Konzentration. Daher ist eine Beatmung mit reinem Sauerstoff in Fällen von stark erhöhtem pCO₂ z.B. bei Barbituratvergiftungen sehr gefährlich. Es kann zum Atemstillstand kommen.

6.3 Hormonelle Steuerung

Adrenalin wirkt anregend auf das Atemzentrum. Schilddrüsenhormone bewirken eine Steigerung des Stoffwechsels. Dabei entsteht viel CO₂, das abgeatmet werden muss.

6.4 Unspezifische Atemreize

Schmerz- und Temperaturreize, seelische Erregung und Muskularbeit verstärken die Atmung.

7 Die Lungenvolumina

Atemzugvolumen: das Volumen des einzelnen normalen Atemzuges (0,5 l)

Inspiratorisches Reservevolumen: was nach normaler Einatmung noch zusätzlich eingeatmet werden kann

Expiratorisches Reservevolumen: was nach normalem Ausatmen noch zusätzlich ausgeatmet werden kann





Vitalkapazität:	die Summe von Atemzugsvolumen, inspiratorischem und expiratorischem Reservevolumen (maximales Atemvolumen)
Residualvolumen:	der Rest von Luft, der nach stärkster Ausatmung noch in der Lunge bleibt
Totalkapazität:	die Vitalkapazität plus Residualvolumen
Atemfrequenz:	Anzahl der Atemzüge pro Zeiteinheit (14 Atemzüge/min)
Atemzeitvolumen:	das in einer bestimmten Zeiteinheit ein- oder ausgeatmete Volumen (7 l/min) Bei Extrembelastung Atemminutenvolumen bis zu 120 l

Atemtrakt Physiologie – Min.: 00:23:05

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4259>





Pathologie

1 Abklärung der Terminologie

Dyspnoe	Erschwerte Atmung
Apnoe	Atemstillstand
Orthopnoe	Atemnot, die im Liegen stärker, in aufrechter Haltung besser wird (Patient stützt sich auf die Ellenbogen)
Tachypnoe	schnelles Atmen
Zyanose	Blausucht durch Zunahme des desoxygenisiertem Hämoglobins. Tritt auf, wenn eine große Menge Hb kein Sauerstoff transportiert, > 5g/dl
Hypoxämie	Erniedrigung des Sauerstoffgehaltes des Blutes
Hypoxie	Senken d Sauerstoffpartialdrucks i. arteriellen Blut ($pO_2 < 70$ mm Hg)
Hyperkapnie	Anstieg des Kohlendioxidpartialdruckes im arteriellen Blut ($pCO_2 > 45$ mm Hg)
Obstruktion	pathologisch erhöhter Strömungswiderstand in den Luft leitenden Atemwegen durch Konstriktion der Bronchialmuskulatur, vermehrte Schleimsekretion oder Schwellung der Schleimhaut.
Restriktion	Abnahme der Totalkapazität durch Verminderung des dehnungsfähigen Lungenparenchyms oder bei eingeschränkter Beweglichkeit des Thorax und des Zwerchfells.
Hyperventilation	Steigerung der Ventilation, die über die Stoffwechselbedürfnisse hinausgeht und zu einer vermehrten Abatmung von CO_2 fuhr (respiratorische Alkalose)

2 Pathologische Atemtypen

Kussmaul-Atmung	Die sog. Azidose-Atmung = tiefe, langsame Atemzüge, um möglichst viel CO_2 abzuatmen, typischerweise beim ketoazidotischen Coma Diabeticum und bei Niereninsuffizienz
Cheyne-Stokes-Atmung	Perioden mit an- und abschwellender Atemtiefe und Atempausen bei starker Schädigung des Atemzentrums
Biot-Atmung	Einige starke Atemzüge wechseln mit Apnoe bei Schädigung des Atemzentrums durch direkte Hirnverletzung od. Himndruck





3 Erkrankungen von Nase und Nasennebenhöhlen

3.1 Akute Rhinitis (Schnupfen)

Def.: Entzündung der Nasenschleimhaut

Im Rahmen verschiedener Infektionskrankheiten (z.B. Masern, Influenza)

Ätio.: Rhinoviren, die immer vorhanden sind, vermehren sich bei schlechter Abwehrlage
Sehr selten Bakterien

Im Rahmen verschiedener Infektionskrankheiten (z.B. Masern, Influenza)

Pat.: Im Abwehrgeschehen geben basophile Granulozyten Histamin frei:

- Gefäße werden weit gestellt
- Schleimhäute geben ein seröses Sekret ab
- Eine Sekundärinfektion durch Bakterien führt zu eitriger, viskoser Schleimbildung

Sym.: Allgemein: Abgeschlagenheit, Müdigkeit

- Kitzeln in Nase und Rachen, Niesen
- Laufende, später verstopfte Nase,
 - Wässriges Sekret am Anfang,
 - Gelblich-grünes Sekret bei bakterieller Sekundärinfektion
- Reduzierter Geruchssinn

Kom.:

- Sinusitis
- Otitis media
- Pharyngitis (Halsschmerzen und Schluckbeschwerden)
- Bronchitis

Sonderform: Heuschnupfen

3.2 Akute/Chronische Sinusitis

Def.: Entzündung der Nasennebenhöhlen bei Kindern unter 6 oft Siebbeinzellen und Kiefernhöhle (Stirnhöhle wird erst später belüftet)

Ätio.: Rezidivierende Rhinitis
Zahnherde

Sym.:

- Behinderte Nasenatmung
- Kopfschmerzen, Gesichtsschmerzen, zunehmend beim Bücken
- Allgemeinsymptome, Schwäche, evtl. Fieber
- Die chronische Form ist symptomarm.

Diag.: Anamnese: vorausgegangenen Infekt
Klopf- und druckschmerzhaftige Nebenhöhlen
Ultraschall

Kom.: Eiteransammlung in einer der Nebenhöhlen (Empyem)
Entzündung des Knochens (Ostitis, Osteomyelitis)





Perforation in die Augenhöhle
Hirnsinusphlebitis

Ther.: Abschwellende Nasentropfen und Nasenspülung,
Inhalation mit Kamille
Antibiotika

3.3 Nasenbluten

Ätio.: Verletzungen
Fremdkörper
hämorrhagische Diathese, bei Kindern bes. ALL
Hypertonie
Tumore

Maß.: Hochlagern des Oberkörpers, nach vorne beugen
Nasenflügel zusammendrücken
Feuchtkalte Kompresse im Nacken
Bei massiver Blutung Nasentamponade

4 Erkrankungen des Rachens

4.1 Vergrößerte Rachenmandel („Polypen“)

Def.: Vermehrung des lymphatischen Gewebes am Rachendach zwischen den Tubenmündungen

Sym.:

- Behinderte Nasenatmung
- Bevorzugte Mundatmung
- Nächtliches Schnarchen
- Häufig Mittelohrentzündung und Sinusitis

4.2 Tonsillitis (Angina, Mandelentzündung)

Def.: Entzündung der Tonsillae palatinae aufgrund einer Infektion

Ätio.: 80 % Viren, auch Epstein Barr Virus (s. Blutsript)
Bakterien: bes. Streptokokken (s. Erkrankungen des IfSG)
Staphylokokken, Corynebacterium diphtheriae (s. E. d. IfSG) u. a.
Bei Abwehrschwäche auch Plaut-Vincent-Angina

Sym.:

- Halsschmerzen,
- Kloßige Sprache
- Fieber

Diag.: **Inspektion:** Tonsillen gerötet und geschwollen, ohne Belag
Palpation: Regionale Lymphknoten druckdolent und weich vergrößert





Labor: Leukozyten < 12.000 eher bei viralen Erkrankungen
DD bakterielle Infektionen: oft Tonsillenbeläge, Rachenabstrich

Differentialdiagnose:

Angina Plaut Vincent

seltene Erkrankung, die bei Abwehrschwäche durch Vermehrung von Fusobakterien und Treponema vincentii (normale Mundbakterien, also nur massive Zahlen beweisen) auftritt und zu einer meist einseitigen ulcerierenden Tonsillitis mit graugrün-gelblichen Belägen führt bei gutem Allgemeinbefinden, ohne Fieber und typisch einseitiger Lymphknotenschwellung

Soor Candidose

Belag auf Schleimhäuten bei Infektion von Candida albicans (Hefepilz)
Vorkommend bei Abwehrschwäche
Weißlich stippenförmig oder flächenförmig, abkratzen

5 Erkrankungen des Larynx

5.1 Laryngospasmus

Def.: Stimmritzenkrampf
Reflektorische Verengung des Larynx mit Verschluss der Stimmritze (z.B. zum Schutz vor Einatmung von Wasser)

Ätio.: Mechanische Reizung bes. bei Intubation oder Zungenspatel
Inhalationsnoxen (Taucher)
Ätherische Öle (Säuglinge)
Hypokalzämie

Kom.: Lebensbedrohlich

Ther.: Beseitigung Hindernis, Noxe (Absaugen)
Hochdosierte Sauerstoffgabe
Endotracheale Muskelrelaxantien
Ultima ratio: Koniotomie

5.2 Epiglottitis

Def.: Lokale bakterielle Infektion der Epiglottis

Ätio.: Besonders bei Kleinkindern unter fünf Jahren
besonders *Hämophilus influenzae* Typ b (Hib, Bakterium, Impfung empfohlen) - §7!





Path.: Durch massive Schwellung kann es bei Säuglingen und Kleinkindern zu einer starken Einengung der Atemwege kommen. Der subglottische Raum ist in der Regel nicht betroffen.

Sym.: Plötzlich innerhalb von Stunden aus voller Gesundheit:

- Hohes Fieber
- Atemnot mit inspiratorischem Stridor
- Schluckschmerzen
- Kloßige, nicht heisere Sprache
- Vermehrter Speichelfluss

Diag.: Nicht in den Mund schauen, wegen Gefahr eines akuten reflektorischen Atem- und Kreislaufstillstandes!!!

Maß.: Rasch sitzender Transport mit Arztbegleitung und Vorverständigung
evtl. Intubation



5.3 Pseudokrupp (Pseudocroup)

Def.: Akute Einengung der subglottischen Atemwege

Ätio.: Bes. bei Kleinkindern

Meist viral bei Grippe, auch bei Masern als Masernkrupp möglich
Bakteriell oft *Hämophilus influenzae* Typ b
Allergisch

Path.: Auch die Stimmbänder sind betroffen

Sym.: Meist plötzlich und nachts auftretend:

- Atemnot mit inspiratorischem Stridor
- Bellender Husten
- Heiserkeit

Kom.: Bei zunehmender Einengung:

- Cyanose, Unruhe
- Interkostale Einziehungen
- Expiratorischer Stridor bei Beteiligung der unteren Atemwege

Maß.: Beruhigen und feuchte, kalte Luft zuführen

Im fortgeschrittenen Stadium: Klinikeinweisung mit ärztlicher Begleitung
Vorverständigung, evtl. Intubation

5.4 Larynxkarzinom

Ätio.: Bes. Männer, älter als 50 Jahre, Alkohol und Rauchen sind Risikofaktoren.

Sym.: Fremdkörpergefühl und Schluckbeschwerden bei oberem Kehlkopfkarzinom
Heiserkeit bei unterem Kehlkopfkarzinom (60%)

6 Notfälle

6.1 Lungenembolie

Def.: Verschluss einer Lungenarterie durch einen Embolus, der sich aus dem venösen Gefäßsystem abgelöst hat.

Ätio.: 90% aller Thromben kommen aus den tiefen Bein- und Beckenvenen (Phlebothrombose)

- Venöse Stase bei liegenden Patienten, nach Operationen und nach Entbindungen
- Herzinsuffizienz
- Varikosis
- Ovulationshemmer, bes. Ovulationshemmer und Rauchen

Auslöser ist häufig plötzliche körperliche Anstrengung





Sym.: Die Größe des verschleppten Embolus bestimmt das klinische Bild:
Kleinste Lungenembolien können klinisch stumm sein.

Kleinere Embolien: flüchtige Symptome:

- Synkope, Schwindel
- Husten mit Hämoptyse
- Unklares Fieber

Größere, akut einsetzend:

- Plötzliche Atemnot
- Stechende Brustschmerzen
- Unruhe, Angst
- Zyanose

Diag.: **Anamnese:** Bettlägerigkeit, Operation....daran denken!
falls massiv: Zeichen der Rechtsherzinsuffizienz
Apparativ

Kom.:

- Lungeninfarkt (10%) -> hämorrhagisches Sputum
- Infarktpneumonie
- Pleuritis, Pleuraerguss
- Lungenödem (schaumiges hellrotes Sputum)
- Akutes Cor pulmonale (stark gefüllte Unterzungvenen, Hand- und Halsvenen)
- Chronisches Cor pulmonale bei rezidivierenden Embolien

Maß.: halbsitzende Lagerung, vorsichtig wie „rohes Ei“ zur Klinik
Keine i.m.- Injektion

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 00:27:17
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>

6.2 Pneumothorax

Def.: Luft im Pleuraraum

Man unterscheidet verschiedene Formen:

- Geschlossenen Pneu: keine Verbindung zur Außenluft
- Offenen Pneu: Verbindung zur Außenluft
 - Innerer offener Pneu: Verbindung z. Bronchialsystem
 - Äußerer offener Pneu: Verbindung zur Außenluft

Ätio.: **Innerer Pneumothorax:**

- Idiopathisch Spontanpneumothorax (häufigste Form)
- Symptomatisch Platzen von großen Emphysemblasen
- Oder andere Lungenvorerkrankungen

Äußerer Pneumothorax

- Traumatische: Verletzungen von außen, z.B. Messerstecherei
- Iatrogen: Akupunktur, Neuraltherapie





Pat.: Durch die Ansammlung von Luft im Pleuraspalt wird der Unterdruck im Pleuraspalt aufgehoben. Es kommt aufgrund des Hilus gerichteten Zugs des elastischen Fasergerüsts zum teilweisen oder vollständigen Kollaps des betroffenen Lungenflügels.

Sym.:

- Plötzlicher einseitiger Brustschmerz
- Plötzliche Atemnot
- Evtl. Reizhusten

Diag.: **Inspektion:** Nachschleppen der betroffenen Seite
Palpation: Nachschleppen der betroffenen Seite
fehlender Stimmfremitus („99“)
Perkussion: Hypersonorer Klopfeschall (tympanitischer)
Auskultation: Abgeschwächte bzw. fehlende Atemgeräusche
Rö: !!

Sonderform: Ventilpneumothorax (Spannungspneumothorax)

Bei der Pleuraverletzung ist ein Ventilmechanismus entstanden, bei dem Luft während jeder Einatmung in den Pleuraspalt dringt, ohne dass die Luft während der Ausatmung zurückströmen kann.

Der zunehmende Überdruck im betroffenen Pleuraraum kann das Mediastinum in der Ausatmung auf die gesunde Seite drängen und damit Druck auf die gesunde Lunge und das Herz ausüben. In der Einatmung drückt die gesunde Lunge dann durch ihre Ausdehnung das Mediastinum wieder zurück. Es kann also zum Mediastinalflattern kommen.

- Zunehmende schwere Atemnot mit Zyanose
- Vernichtungsgefühl
- Schocksymptome
- Obere Einflusstauung

Ther.:

- Oberkörperhochlagerung
- Bei kleinem Mantelpneu nur Röntgenkontrolle und Bettruhe, er wird spontan resorbiert.
- Bei größerem Pneu Pleurasaugdrainage
- Bei Ventilpneu notfallmäßige Entlastung durch Punktion im 2. ICR/mcl am Rippenoberrand mit großlumiger Kanüle, die mit einem eingeschnittenen Gummifingerling versehen ist.
- Bei Messerstecherei Messer stecken lassen, Gefahr der Entwicklung eines Ventilpneumothorax

Tumoren und Erkrankungen der Pleura – Min.: 00:21:23

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4704>

6.3 Lungenödem

Def.: Massive Ansammlung von seriöser Flüssigkeit im interstitiellen Spalt zwischen Kapillaren und Alveolen (interstitielles Ödem) oder in den Alveolen (alveoläres Ödem)





Ätio:

- Erhöhter hydrostatischer Druck durch
 - Akute Linksherzinsuffizienz
 - Hypervolämie (Oligurie)
 - seltener Lungenembolie
- erniedrigter onkotischer Druck bes. durch nephrotisches Syndrom
- erhöhte Durchlässigkeit (Permeabilität) der Alveo-Kapillarwand
 - durch Toxine, z.B. Barbiturate
 - durch allergische Reaktionen → anaphylaktischer Schock
- selten SHT

Pat.: Durch das Lungenödem kommt es zu einer Erhöhung des Atemwegswiderstands und zu einer Verlängerung der Diffusionsstrecke im Bereich der Luft-Blut-Schranke.

Sym.: Interstitielles Lungenödem:

- Atemnot, Husten, Tachypnoe

Alveoläres Ödem:

- schwerste Atemnot, Zyanose, Orthopnoe
- hellrotes schaumiges Sputum

Diag.: Inspektion: Atemnot, ev. Cyanose

ev. Hören: „Brodeln über der Lunge“

Auskultation: interstitielles: verschärftes Atemgeräusch, ev. trockene RG

alveoläres: basal feuchte feinblasige RG → Brodeln

Maß.: Sitzende Lagerung mit tiefhängenden Beinen! ins Krankenhaus!

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 00:03:25

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>

6.4 Fremdkörperaspiration

Def.: Eindringen eines Fremdkörpers in die oberen oder unteren Atemwege

Ätio.: Kleinkinder

ältere Menschen mit neurologischen oder muskulären Erkrankungen

Sym.:

- Plötzlich starker Reizhusten ohne Erkältungskrankheit, dem weitere Keuchhusten
- ähnliche Anfälle folgen
- Atemnot

Diag.: Inspektion: Evtl. Cyanose

Nicht seitengleiche Atmung

Evtl. inverse Atmung bei Fremdkörper zwischen Larynx und Bronchien:

Bei versuchter Einatmung wölbt sich der Bauch nach außen, Senkung des Thorax. Bei versuchter Ausatmung kommt es zur Einziehung des Bauchs, Heben des Thorax.





Hören: Oft expiratorischer Stridor

Kom.: Evtl. Atemstillstand

Falls es unbemerkt bleibt, kann es zur Aspirationspneumonie kommen mit Husten, Fieber (Antibiotikagabe hilft nicht)

Maß.: Digitale Entfernung, wenn möglich, Erbrechen ist kontraindiziert.

Bei Kleinkindern Schlag zwischen die Schulterblätter in Kopftieflage

Früher Heimlich-Handgriff: Hinter dem Patienten stehend Faust ins Epigastrium legen, die andere Hand umfasst die untere. Mit kräftigem Ruck Hände nach oben ziehen.

Gefahr: Magen-, Leber-, Milzruptur

Ultima ratio: Koniotomie

7 Bronchialkarzinom (syn. Lungenkrebs)

Ätio.: 25 % aller Karzinome

zweithäufigstes Malignom des Mannes, häufigste Krebstodesursache des Mannes
m > w, Altersgipfel: 55. - 60. Lebensjahr

Zigarettenrauchen 90 % der an Bronchialkrebs Erkrankten sind Raucher!

Asbeststaub, Schwermetallbelastung

Luftverschmutzung, Industrie- und Autoabgase

Sym.: Im Frühstadium symptomarm, mögliche **Frühzeichen:**

- Reizhusten
- Atemnot
- Brustschmerzen
- therapieresistente Erkältungskrankheiten

Später Allgemeinsymptome:

- Unklares Fieber
- Appetitlosigkeit,
- Nachtschweiß
- Gewichtsverlust

Weitere spätere Symptome:

- Bluthusten
- Heiserkeit (Rekurrensparese)
- Pleuraerguss
- Phrenicuslähmung
- Obere Einflusstauung

Pancoast: Horner Trias (Ptosis, Miosis, Enophthalmus)

Plexusneuralgie

Knochendestruktion

Paraneoplastische Syndrome: z. B. Hyperkortisolismus durch ACTH-Produktion

Thromboseneigung, Hyperkalzämie(Parathormon), Hypoglykämie

Das Bronchialkarzinom metastasiert bevorzugt in Gehirn, Knochen, Leber.





Ther.: Operation, Strahlen und Chemotherapeutika

Tumoren und Erkrankungen der Pleura – Min.: 00:00:38

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4704>

8 Akut entzündliche Erkrankungen der unteren Atemwege

8.1 Akute Bronchitis

Def.: Entzündung der Bronchialschleimhaut,
meist in Verbindung mit Rhinitis, Pharyngitis, Laryngitis, Tracheitis

Ätio.:

- Fast immer Viren (Rhinoviren, Influenzaviren)
- Selten primäre, aber häufig sekundäre bakterielle Infektion (Hib, Streptococcus pneumoniae)
- Im Rahmen anderer Erkrankungen: Keuchhusten, Masern, Diphtherie, Typhus
- Pilze, bes. bei Abwehrgeschwächten (Candida albicans)
- Reizstoffe: Staub, Gase z.B. Ozon
- Als Stauungsbronchitis bei Linksherzinsuffizienz
- Begünstigende Faktoren
- Austrocknung der Bronchialschleimhaut in trockenen Räumen
- reduzierte Abwehrlage
- Nässe und feuchtes Klima

Sym.:

- Trockener schmerzhafter Reizhusten
- Erst zäher, spärlicher, glasiger Auswurf (virale Bronchitis)
- Dann später gelb-grünlisches Sputum (bakterielle Sekundärinfektion)
- Leichtes Fieber

Diag.: **Auskultation:** trockene oder feuchte Rasselgeräusche

Kom.: Bakterielle Sekundärinfektion
Bronchopneumonie

Ther.: Expektorantien (Auswurfördernde Mittel)
evtl. Antitussiva (setzen den Hustenreiz herunter)
Bei bakterieller Sekundärinfektion und abwehrgeschwächten Patienten Antibiotika

Infektbedingte Lungenerkrankungen – Min.: 00:00:57

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4701>





8.2 Pneumonie

Sym.: Lungenentzündung

Def.: Entzündung der Alveolen und /oder des Interstitiums
Häufigste zum Tode führende Infektionskrankheit weltweit!!!!

Einteilungen der Lungenentzündungen:

Nach dem zeitlichen Verlauf:

- Akute Pneumonie
- Chronische Pneumonie, länger als 6-8 Wochen

Nach Ursache:

- Primär
- Sekundär: Herzerkrankung, Abwehrschwäche, Aspiration, vorausgegangene Virusinfektion

Nach Lokalisation und vorherrschender Pathologie:

- Lobärpneumonie (Lappenpneumonie, alveoläre Pneumonie)
 - Meist ist ein Lappen befallen.
 - Wird meist durch Bakterien verursacht (Pneumokokken)
 - Diese sog. klassische Form der Pneumonie wird seltener, tritt meist nur bei schlechter Abwehrlage auf.
- Bronchopneumonie (Herdpneumonie)
 - absteigende Infektion von Bronchien auf Lungengewebe
 - häufig als Komplikation anderer Erkrankungen wie z.B. Bronchitis, Linksherzinsuffizienz
 - meist bakterielle Erreger: Pneumo-, Strepto-, Staphylokokken
- Interstitielle Pneumonie
 - Wird meist verursacht durch Viren, Mykoplasmen, Pilze, Rickettsien, Chlamydien
 - Man unterscheidet verschiedene Formen mit und ohne Beteiligung der Alveolen.

Eine Pneumonie, wie sie typischerweise verläuft bei einer unbehandelten Pneumokokkeninfektion, nämlich als Lobärpneumonie, nennt man typische Pneumonie. Sie kann auch durch andere Erreger, vorzugsweise bakterielle Erreger bedingt sein. Jede Pneumonie, die nicht diesen typischen klinischen Verlauf hat, nennt man atypische Pneumonie.

Besonderes Problem: MRSA (Methicillin-resistenter Staphylokokkus aureus)

NL < 2 %, Dt 20%, USA 40 %

3 Hauptursachen:

1. Zu häufiger Antibiotikaeinsatz
2. Unzureichende Hygienemaßnahmen
3. Antibiotika in der Tiermast

Infektbedingte Lungenerkrankungen – Min.: 00:06:53

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4701>





8.2.1 Lobärpneumonie

Path.: 4 Stadien:

1. Tag Anschoppung: stark durchblutete Lunge
Die Alveolen laufen voll Sekret, einzelne enthalten noch Luft.
(Knisterrasseln als Atemgeräusch = Schneeballknistern = crepitatio indux)
2. 2./3. Tag rote Hepatisation: Das Sekret wird fibrinreich + verfestigt sich.
Die Lunge hat eine leberartige Konsistenz.
3. 4.-8. Tag graugelbe Hepatisation: Leukozyteninfiltration
4. 8.Tag Das Fibrin wird enzymatisch aufgelöst, das Sekret verflüssigt sich (Crepitatio redux).

Die vollständige Resorption des Sekrets dauert ca. 4 Wochen.

Sym.:

- Akuter Beginn mit Schüttelfrost, Fieber (> 40°C) Kontinua 1 Woche
- Starker, meist schmerzhafter Husten
- Sputum zunächst uncharakteristisch und wenig
 - dann meist rostbraun mit kleinen Fibringerinnsele (ab 2. Tag)
 - später reichlich gelber Eiter
- Atemnot (Dyspnoe), oft mit Zyanose

Diag.:

Inspektion:	Oft Herpes labialis als Zeichen der Abwehrschwäche Evtl. Nachschleppen der Thoraxseite Atemnot, ev. Nasenflügeln oft bei Kindern Tachypnoe
Palpation:	Tachykardie
Perkussion:	Hyposonorer Klopfeschall
Auskultation:	Bronchialatmen (auch verschärftes Atemgeräusch genannt) feinblasige, klingende RG (crepitatio indux (1.) + redux (8.T.))
Funktionsprobe:	Stimmfremitus verstärkt Positive Bronchophonie
Labor:	CRP ↑ BSG ↑, Leukozytose mit Linksverschiebung, evtl. Leukozyten ↓ bei Sepsis Versuch des Erregernachweis aus dem Sputum Antikörpernachweis
Rö.:	Verschattung eines Lappens

Kom.:

- Pleuritis, Pleuraerguss, Pleuraempyem
- Septische Streuung z.B. mit Meningitis, Otitis media
- Lungenabszess (umschriebene eitrige Einschmelzung)
 - hohes Fieber, Schüttelfrost, eitriger Auswurf
- Chronische Lungenentzündung (Exsudat löst sich nicht)
- Herz/Kreislaufversagen





Ther.: Antibiotika, Körperliche Schonung, nicht früh belasten

Proph.:

- Aktive Impfung für Säuglinge und Kleinkinder bis zum 2. Lj empfohlen vom RKI
- Aktive Schutzimpfung alle 6 Jahre bei älteren Menschen + Risikopatienten: Abwehrgeschwächte, chronisch Herz-/Lungenkranke

Infektbedingte Lungenerkrankungen – Min.: 00:10:57

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4701>

8.2.2 Atypische Pneumonien

- Sym.:**
- Langsamer Beginn, oft mit Kopf- und Gliederschmerzen
 - Leichtes Fieber
 - Trockener Reizhusten ohne oder mit spärlichem Auswurf

Diag.: „Man hört nichts“ (Die Orte dieses Geschehens liegen meist tief im Innern und sind der Auskultation und Perkussion nicht zugänglich.)
„Man sieht alles“, Röntgen ist ergiebig.

Kom./Prog.: meist gut, Probleme bei bakterieller Sekundärinfektion

Infektbedingte Lungenerkrankungen – Min.: 00:19:19

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4701>

8.2.3 Pleuraerkrankungen

8.2.3.1 Pleuritis sicca (trockene Rippenfellentzündung)

Def.: Entzündung des Brustfells. Die beiden Pleurablätter reiben durch Fibrinauflagerungen aufeinander.

Ätio.: Die primäre Pleuritis ist sehr selten.

Meist sekundär durch übergreifende Prozesse nach

- Pneumonie, auch Tuberkulose
- Tumore, bes. Lungen- und Brusttumore und Metastasen
- Lungeninfarkt
- Entzündungsprozessen im Oberbauchraum, z.B. bei Pankreatitis
- Kollagenosen, bes. Lupus erythemathodes

Sym.: Pleuritis Sicca (trockene Pleuritis)

- Einseitiger atmungsabhängiger Schmerz
- Reizhusten

Diag.: **Inspektion:** Nachschleppen der betroffenen Seite

Palpation: Nachschleppen der betr. Seite

Perkussion: Zwerchfellhochstand

Auskultation: Lederknarren





Kom.: Oft frühzeitiger Übergang in Pleuritis exsudativa

Tumoren und Erkrankungen der Pleura – Min.: 00:36:12

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4704>

8.2.3.2 Pleuraerguss

Def.: Flüssigkeitsansammlung im Pleuraspalt

Formen:

- **Exsudat:** Flüssigkeit hat Eiweißgehalt von $> 30 \text{ gr/l}$
durch Blut, Tumorzellen, Entzündungseiweiße
- **Transsudat:** Flüssigkeit hat Eiweißanteil $< 30 \text{ gr/l}$,
meist durch erniedrigten onkotischen Druck

Ätio.: I. d. R. aus Pleuritis sicca durch:

- Tumore (60 % der Ergüsse sind maligne.)
- Entzündungen, bes. an Primärtuberkulose denken
- Oberbaucherkrankungen
- Lungeninfarkt
- Transsudat durch akute Linksherzinsuffizienz,
- erniedrigten onkotischen Druck (Leberzirrhose oder nephrotisches Syndrom)

Sym.: Atemnot bei größeren Ergüssen

Diag.: **Inspektion:** Nachschleppen der betroffenen Seite,
Evtl. Interkostalräume vorgewölbt

Palpation: Nachschleppen der betroffenen Seite
Stimmfremitus abgeschwächt

Perkussion: Basale Dämpfung

Auskultation: Aufgehobenes Atemgeräusch über dem Erguss

Ultraschall: Weist bereits kleine Ergüsse nach

Röntgen

Punktion Mit Untersuchung auf Exsudat bzw. Transsudat ist unerlässlich.

Kom.:

- **Pleuraschwarte:** Verdickung und ev. Verwachsung der Pleurablätter
Evtl. eingezogene Interkostalräume
Hyposonorer Klopfeschall + abgeschwächter Stimmfremitus
- Empyem
- Atelektasen durch Kompression von außen

Ther.: Kausal, wenn es geht

Drainage

Medikamente je nach Ursache

Tumoren und Erkrankungen der Pleura – Min.: 00:39:58

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4704>



Die gestörte Ventilation steht im Mittelpunkt der meisten Lungenerkrankungen.

Obstruktive Ventilationsstörungen sind gekennzeichnet durch Einengung des Bronchiallumens. Es kommt vor allem zur Behinderung der Ausatmung mit Lungenüberblähung, später zur Gasaustauschstörung und chronischer Rechtsherzbelastung.

9.1 Chronische Bronchitis

Def.: „Husten und Auswurf an den meisten Tagen während mindestens je drei Monaten in zwei aufeinander folgenden Jahren.“ (WHO)

Ätio.: Sie ist die häufigste chronische Lungenerkrankung.

- 90 % Zigarettenrauchen: Jeder 2. Raucher über 40 Jahre hat eine chronische
- Bronchitis!
- Berufliche oder umweltbedingte Luftverschmutzung
- Rezidivierende bronchopulmonale Infekte

Pat.: Durch die Irritation der Bronchialschleimhaut mit starker Sekretion kommt es zu einer Vermehrung der Schleim produzierenden Becherzellen.

Es kommt zur Lähmung und Abnahme des Flimmerepithels.

Flimmerepithel nekrotisiert. Später atrophiert die Bronchialschleimhaut.

Bei starker Ausatmung kann es zum Kollaps der kleinen Bronchien kommen.

Sym.: Die Krankheit entwickelt sich in 3 Stufen:

1. chronisch nicht obstruktive Bronchitis (reversibel): Husten und Auswurf
2. chronisch obstruktive Bronchitis: Belastungsdyspnoe
3. Spätkomplikationen:
 - obstruktives Emphysem
 - respiratorische Insuffizienz
 - Cor pulmonale

Diag.: **Auskultation:** trockene und feuchte Rasselgeräusche (je nach Sekretmenge)

Kom.: Bronchopneumonie

Bronchiektasen

Bei jedem weiteren Infekt kann eine eingeschränkte Lungenfunktion zusammenbrechen.

Ther.: Nichtmedikamentös:

Noxen ausschalten: Rauchen aufgeben u.a.

Konsequente Behandlung von Infekten und Komorbidität

Aktive Immunisierung gegen Pneumokokken

Atemgymnastik: „Lungensport“

Medikamentös bei stabiler COPD:

Kurz- und langfristig wirkende Beta-2-Mimetika

Kombination mit inhalativ wirkenden Kortikoiden (wirken nicht kurzfristig)

Parasympatholytika kurz und langwirkende





Therapie bei Komplikationen

Antibiotika

Therapie mit inhalativen Bronchodilatoren intensivieren

Orale Glukokortikoide

Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 00:05:12

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

Einschub: Wichtige Komplikationen von chronisch obstruktiver Bronchitis

9.2 Cor Pulmonale

Def.: Hypertrophie und/oder Dilatation des rechten Ventrikels als Folge einer Lungenerkrankung mit Rückstauerscheinungen ins rechte Herz.

Ätio.: chronisch obstruktive Ventilationsstörungen:

- chronische Bronchitis
- Asthma bronchiale
- Lungenemphysem
- Fibrotische Lungenparenchymschädigungen

Path.: Aufgrund der obstruktiven oder restrikten Ventilationsstörung kommt es zur Minderbelüftung von Alveolen mit nachfolgender Konstriktion der arteriellen Lungengefäße. Eine pulmonale Hypertonie führt zur Rechtsherzbelastung mit Hypertrophie und Dilatation, später zur Rechtsherzinsuffizienz.

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 00:20:05

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>

9.3 Respiratorische Insuffizienz

Def.: Die Atmung ist in einem Ausmaß eingeschränkt, dass es zur Veränderung der Blutgase kommt.

Ätio.: Atemaustauschstörungen: z.B.: COB, Fibrosen
Atempumpstörungen: muskulär, nerval, thorakal,...

Path.: Partialinsuffizienz: Hypoxie ($pO_2 < 70$ mm Hg)
Globalinsuffizienz: Hypoxie und Hyperkapnie (Hyperkapnie: $pCO_2 > 45$ mm Hg)

Sym.: Akute Hypoxie:

- Atemnot
- Zyanose
- Unruhe und Verwirrung
- Tachykardie





Lange bestehende Hypoxie:

- Trommelschlegelfinger
- Uhrglasnägel
- Polyglobulie

Zusätzlich bei Hyperkapnie:

- Kopfschmerz und Schwindel

Diag.: Inspektion: Zentrale Cyanose inkl. Schleimhaut
Blutgasanalyse: Untersuchungsmethode der Intensivmedizin, untersucht wird arterielles Blut:
pO₂ normal: 75 - 98 mm Hg, Hypoxie pO₂ < 70 mm Hg
pCO₂ normal: 35 - 45 mm Hg, Hyperkapnie pCO₂ > 45 mm Hg
pH - Wert normal: 7,36 - 7,44, Azidose (pH < 7,36), Alkalose (pH > 7,44)

Ther.: Kausale Therapie, Behandlung der Grundkrankheit
Sauerstoffgabe bei Hypoxie mit normalen pCO₂ - Werten
Vorsicht bei Hyperkapnie: Bei Werten von pCO₂ > 60 mm Hg ist nur noch der Atemantrieb durch O₂-Mangel wirksam. O₂ - Gabe führt dann möglicherweise zum Verlust der Spontanatmung.

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 01:01:52

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>

9.4 Bronchiectasen

Def.: Irreversible, meist sackförmige Ausweitung der Bronchien

Ätio.:

- Selten angeboren
- Als Folge einer chronisch entzündlichen Bronchialerkrankung
- Chronische Bronchitis
- Starke kindliche Atemwegsinfekte (Keuchhusten, Masern)
- Tuberkulose
- Tumore

Pat.: Zerstörung der Bronchialwände peripherer Bronchien aufgrund entzündlicher Prozesse führt zu Aussackungen. In diesen Ausweitungen entwickeln sich häufig Infekte mit viel Schleim.

Sym.: Dauernde eitrig-sekretorische Sekretion, die bei Änderung der Körperlage meist morgens zu maulvoller Expektoration führt

- Husten
- Fieberschübe
- Evtl. blutiges Sputum als Folge ulcerierender Bronchialschleimhaut

Diag.: Inspektion: Sputummenge
Dreischichtiges Sputum:
Schaum, Schleim, Eiter





Auskultation: Feuchte Rasselgeräusche

Kom.: Lungenabszess
Rezidivierende bronchopulmonale Infekte
Cor pulmonale

Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 01:12:30
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>
(Fortsetzung obstruktive Lungenerkrankungen)

9.5 Lungenemphysem

Def.: Irreversible Erweiterung der in distalen Bronchioli terminales befindlichen Lufträume durch Zerstörung der Alveolarzwischenwände

Ätio.: Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (Bronchitis, Asthma)
Elastizitätsverlust der Alveolen im Alter (Altersemphysem)

Pat.: Meist durch chronisch entzündliche Prozesse kommt es zur Zerstörung der Alveolarwände. Man vermutet, dass die bei Entzündungen vermehrt wirksamen Proteasen der Makrophagen bei Rauchern nicht wie sonst üblich durch Proteaseninhibitoren (bes. Alpha1 Antitrypsin) gehemmt werden. Bei einem Übergewicht von Proteasen gegen über Proteaseninhibitoren kommt es zur Zerstörung des Lungengerüsts. Durch den Schwund der alveolären Wandstruktur entsteht ein abnorm großes Gasvolumen. Die alveo-kapilläre Oberfläche, die für die Diffusion der Atemgase ausschlaggebend ist, ist vermindert.

Sym.: Dyspnoe, beginnend als Belastungsdyspnoe
Ggf. Zyanose und Husten, auch mit Auswurf

Es lassen sich vom äußerlichen Erscheinungsbild 2 Typen von Emphysematikern unterscheiden, meist gibt es Mischtypen.

1. Pink-Puffer-Typ

- meist hager und eher untergewichtig
- starke Dyspnoe mit wenig Zyanose
- zu wenig O₂

2. Blue-Bloater-Typ

- meist füllig und übergewichtig
- wenig Atemnot mit ausgeprägter Zyanose
- Husten und Auswurf bei chronischer Bronchitis

Diag.: **Inspektion:** Fassthorax mit Zwerchfelltieftand
horizontal verlaufende Rippen
geblähte Schlüsselbeingruben

Perkussion: Hypersonorer Klopfeschall
Eingeschränkte Atemverschieblichkeit

Auskultation: Abgeschwächtes Atemgeräusch
Evtl. trockene RG's bei Begleitbronchitis





Kom.: Cor Pulmonale
Respiratorische Insuffizienz

Ther.: Ausschaltung von Noxen: Rauchen aufgeben!!
Konsequente Behandlung von Infekte
Impfung gegen Influenza und Pneumokokken
Atemgymnastik/-therapie mit Lippenbremse
Bronchodilatoren
Langzeit O₂- Gabe unter Blutgasanalyse

(Nur die chronisch obstruktive Bronchitis und das Emphysem gehören zu den COPD (chronic obstruktive pulmonal disease, Asthma nicht)

Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 00:24:30
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

9.6 Asthma Bronchiale

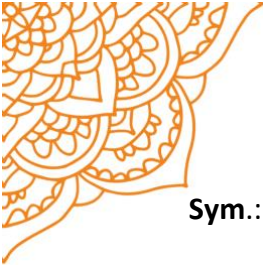
Def.: Akute, anfallsweise auftretende, reversible Atemnot, bei der es durch die Trias: **Bronchospasmus, Schleimhautschwellung und Hypersekretion** eines zähen Schleims zu einer Einengung der Bronchien kommt

Ätio.: Überreaktion der Bronchien auf exogene oder endogene Stoffe oder Reize

- Allergisches (extrinsic, exogenes) Asthma
Allergische Reaktion vom Sofort-Typ (Typ I) mit Bildung von IgE-Antikörpern
Häufig im Kindesalter mit familiärer Häufung. Ausgelöst durch entsprechende Allergene wie z.B.:
 - Pollen, Tierhaare, Federn
 - Hausstaubmilben, Schimmelpilze
 - bestimmte Nahrungsmittel und Medikamente
- Nichtallergisches (intrinsic, endogenes) Asthma
Bei Erwachsenen sehr häufig. Ausgelöst durch:
 - Bronchopulmonale Infekte
 - Körperliche Anstrengungen
 - Psychische Belastungen
 - Atemwegsreizung (Nikotin, Industriegase, Staub)
 - ASS und NSAR (Pseudoallergisch)

Pat.: des allergischen Asthmas:
Kontakt mit Allergenen führt bei Betroffenen zur vermehrten IgE-Produktion. Die IgE's besetzen die Membran der basophilen Mastzellen. Bei erneutem Allergenkontakt kommt es zu AG/AK-Komplexbildung. Die Mastzellen setzen daraufhin Histamin frei. Histamin führt zu Spasmen der Bronchialmuskulatur, bewirkt ein Schleimhautödem und eine vermehrte Produktion von zähem, glasigem Schleim. Dies alles führt zu einer plötzlichen Obstruktion der unteren Atemwege.





Sym.:

- Plötzlich anfallsweise Atemnot mit hörbarem expiratorischem Stridor
- Minuten bis Stunden andauernd, besonders nächtlich
- Patient sitzt aufrecht, benutzt Atemhilfsmuskulatur
- Evtl. quälender Hustenreiz mit wenig Auswurf: zäh und glasig

Diag.: Inspektion:

Evtl. Cyanose
Verlängerte Ausatmung

Perkussion:

Hypersonorer Klopfeschall
Tiefstehende, wenig verschiebliche Atemgrenzen

Auskultation:

Trockene RG`s: Pfeifen, Giemen, Brummen

Labor:

Allergisch: Eosinophile und IgE erhöht
Nichtallergisch: Evtl. BSG beschleunigt und Leukocytose
Allergiediagnostik

Kom.:

- **Status Asthmaticus** (leicht bis schwerer lebensbedrohlicher Asthmaanfall)
- Medikamentenresistender Anfall kann Stunden bis Tage dauern massive Sprechdyspnoe, Tachypnoe > 25/min, Herzfrequenz > 140, silent chest
- Lungenemphysem
- Respiratorische Insuffizienz
- Cor pulmonale

Ther.: Allergisch:

Allergenkarenz oder Hyposensibilisierung

Nichtallergisch:

Konsequente Behandlung von Infekten

Medikamentös:

SABA/RABA (kurzwirksame bzw. schnellwirksame β 2-Sympathomimetika): z.B. Salbutamol. Erweitern binnen Minuten im Anfall verengte Bronchien durch Entspannung der glatten Muskulatur in der Bronchialwand (**Bronchodilatation**).

LABA (langwirksame β 2-Sympathomimetika): z.B. Formoterol, Salmeterol. Erweitern für mehr als 12 Stunden die verengten Bronchien durch Entspannung der glatten Muskulatur in der Bronchialwand (Bronchodilatation) – v.a. um nächtlichen Anfällen vorzubeugen.

ICS (inhalative Glukokortikoide): z.B. Budesonid
Entzündungshemmung - ICS sind nicht für die akute Symptombehandlung gedacht, sondern für die langfristige Kontrolle des Asthmas. tragen sie dazu bei, das Asthma stabil zu halten und die Häufigkeit von Symptomen zu verringern.

Biologika

Sie wirken, indem sie spezifische Entzündungsmediatoren oder deren Rezeptoren blockieren (Immuntherapie)

5 Stufen-Therapie (hier vereinfacht dargestellt):

Stufe 1





SABA als Bedarfstherapie

Stufe 2

ICS niedrigdosiert als Langzeittherapie + SABA bei Bedarf

Stufe 3

ICS niedrigdosiert + **LABA**

Stufe 4

ICS hochdosiert + **LABA**

Stufe 5

ICS Höchstdosis + **LABA** + ggf. **Biologika**

Die Folgen eines unzureichend behandelten Asthmas sind wesentlich ernster als die Nebenwirkungen des inhalativen Kortisons.

Prog.: Bei Kindern oft spontane Remission

Bei Erwachsenen häufig Übergang zu Emphysem und Cor pulmonale

Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 00:44:55

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

10 Restriktive Ventilationsstörungen

Restriktive Lungenerkrankungen sind solche, bei denen die Dehnungsfähigkeit von Lunge oder Thorax eingeschränkt ist. Dies führt zu einer erschwerten Inspiration, die Expiration ist nicht behindert.

Ätio.:

- Pulmonale Restriktion: Fibrosen, Lungenstauung
- Pleurale Restriktion: Pleuraerguß, Pleuraschwarte
- Thorakale Restriktion: Kyphosen, neuromuskuläre Störungen
- Extrathorakale Restriktion: Adipositas, Ascites

10.1 Lungenfibrose

Def.: Zunahme des Bindegewebes bei chronisch entzündlichen Lungenprozessen

Ätio.: 50% unbekannt

50% bekannt:

- chronische Entzündungen, z.B. PcP
- kreislaufbedingt: Stauungsbronchitis, rezidivierende Embolien, u. a.
- Noxen:
 - Inhalation anorganischer Stäube (Pneumokoniosen):
 - Silikose (Einatmung von Quarzstaub)
 - Asbestose
 - Inhalation organischer Stäube: Bäckerlunge, Farmerlunge
 - Nichtinhalative Noxen: Herbizide, Medikamente, ionisierende Strahlen
- Systemerkrankungen:
 - Sarkoidose (M. Boeck, 90 % Lunge, granulomatöse Systemerkrankung)





- Mukoviszidose (zystische Fibrose; recessive Erbkrankheit: Exokrine Drüsen produzieren vermehrtes, aber zähes Sekret
10% Mekoniumileus bei Geburt, rezidivierende bronchopulmonale Infekte, exokrine Pankreasinsuffizienz)
- Rheumatoide Arthritis
- Kollagenosen (Autoimmunkrankheiten, die sich gegen kollagenes Bindegewebe richten: Lupus erythematoses, Sklerodermie,...)

Pat.: Durch die knötchenförmige, oft narbige Umwandlung von elastischem Interstitium und alveo-kapillaren Membranen zu Bindegewebe kommt es zu einem Elastizitätsverlust der Lunge mit restriktiver Ventilationsstörung und erschwerter Diffusion.

Sym.: Erst Belastungsdyspnoe, später Ruhedyspnoe
Trockener Reizhusten

Diag.: **Perkussion:** Bei fortgeschrittener Fibrose sind die Lungengrenzen hochgestellt.
Eingeschränkte Atemverschieblichkeit

Auskultation: beidseits basales Knisterrasseln (inspiratorisch, nicht klingend)
später „Quietschen“ oder Korkereiben

Kom.:

- Respiratorische Insuffizienz
- Cor pulmonale
- Bei Silikose: Aufflackern von Tbc, Gesteigertes Risiko für Karzinome
- Bei Asbestose: Gefahr der malignen Entartung
50 % sterben an Tumorleiden

Ther.: Kausale Therapie, wenn möglich. Staub- und Allergenkarenz. Nicht Rauchen.

Silikose und Asbestose gehören zu den meldepflichtigen Berufskrankheiten. Eingeatmete Quarzstaubteilchen und Asbestfasern können vom Körper nicht eliminiert werden. Das heißt, auch nach Staubkarenz geht der entzündliche Prozess weiter.

Mukoviszidose: Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 01:23:23
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

Lungenfibrosen: Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 01:36:14
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

10.2 Sarkoidose

Def.: Granulomatöse Systemerkrankung, die zu 90 % die Lunge befällt

Ätio.: Unbekannt, besonders zwischen 20 – 40 Jahren

Path.: Es entwickeln sich nicht-verkäsende Granulome, knötchenartige Neubildungen aus speziellen Randzellen.
Die T-Zellfunktion ist gestört, die B-Zellen sind verstärkt aktiv.





Sym.: Akute Sarkoidose (Löfgren-Syndrom) 5 %

bes. junge Frauen:

Trias:

- (Sprunggelenks-)Arthritis
- Erythema nodosum
- Bilhiläre Lymphadenopathie, Fieber und Husten

Chronische Sarkoidose (95 %): anfangs symptomlos

- Evtl. Reizhusten
- Belastungsdyspnoe
- Extrapulmonale Manifestationen sind möglich

Diag.: **Labor:** BSG bei akuter Form beschleunigt

IgG über 50 % erhöht

In 2/3 d. F. ist der Tuberkulintest negativ.

Rö.: Chronische Sarkoidose häufig Zufallsbefund bei Thoraxröntgen

Oft große Diskrepanz zwischen recht gutem Allgemeinbefinden und Röntgenbefund.

Nachweis der Herde durch Biopsie

Prog.: Die akute Form heilt meist spontan ab.

Die chronische Form entwickelt sich in Stadien.

20 % der Patienten mit chronischer Sarkoidose entwickeln eine Lungenfibrose.

Letalität der Erkrankung: ca. 5 %

11 Sonstige Lungenerkrankungen

11.1 Schlafapnoe-Syndrom

Def.: Anfallsweises Auftreten von mehr als 10 Sekunden dauernden Atemstillständen

Ätio.: 4 % der Männer > 40, 2 % der Frauen > 40 Jahre

80 % der Patienten sind übergewichtig. Alkohol begünstigt.

Begünstigend sind Erkrankungen im Nasen/Rachenbereich:

Nasenseptumdeviation

Polypen

Tonsillenhyperplasie

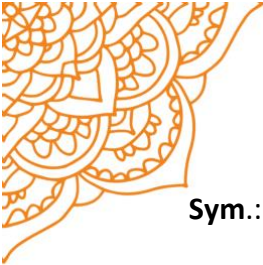
Häufiger bei chronischen Herz- und Lungenerkrankungen

Path.: Bei 90 % der Patienten kommt es zum Kollaps der oberen Atemwege

- Apnoe → Bradykardie und pO₂ sinkt und pCO₂ steigt
- vermehrte Atemarbeit → Aufwachen
- Öffnung der oberen Atemwege mit lautem Schnarchgeräusch
- reaktive Hyperventilation und Tachykardie

Aufgrund der häufigen Minderbelüftung kann sich eine pulmonale Hypertonie entwickeln.





Sym.:

- Lautes und regelmäßiges Schnarchen (Fremdanamnese)
- Tagesmüdigkeit
- Morgendliche Kopfschmerzen
- Depressionen
- Potenzstörungen

Kom.:

- Erhöhtes Unfallrisiko bes. beim Autofahren wegen Einschlafneigung
- Nächtliche Herzrhythmusstörungen
- Gehäuftes Auftreten/Verschlechterung einer arteriellen Hypertonie
- Erhöhtes Risiko für Apoplex, Herzinfarkt
- Cor pulmonale, respiratorische Insuffizienz

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 00:44:35

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>

11.2 Hyperventilationssyndrom

Def.: Im Verhältnis zum Gasaustauschbedarf gesteigerte Atmung mit verstärkter Kohlendioxydabatemung und normalem bis erhöhtem Sauerstoffpartialdruck

Ätio.: Meist psychogen: bes. Frauen zwischen 10 und 30 Jahren

Somatogen:

- bei Azidose und Hypoxie
- Lungenerkrankungen
- bei hohem Fieber
- bei Erkrankungen des ZNS: SHT, Enzephalitis
- beim hepatischen Koma

Path.: Es entwickelt sich eine respiratorische Alkalose. Es kommt zu einer Abnahme der Serumkonzentration des ionisierten Calciums mit Wirkung auf das Nervensystem.

Sym.: **Akuter Tetanieanfall:**

Parästhesien insbesondere im Bereich der Arme und um den Mund herum

Schmerzhafte tonische Muskelkrämpfe: Pfötchenstellung

Karpfenmaul

Chronische Tetanie:

Unterschiedliche Formen des Missempfindens in verschiedenen Organsystemen

Ther.: Bei psychogener Hyperventilation: beruhigen

Störungen des Lungenkreislaufs und der Atemregulation – Min.: 00:53:47

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4703>





11.3 Atelektasen

Def.: Atelektasen sind nicht belüfteten Lungenbezirke

Ätio.: Angeboren (fetal physiologisch, später evtl. bei Aspiration)
Erworben: Resorptionsatelektase durch verstärkte Resorption
etwa bei COB oder Mukoviszidose
Kompressionsatelektase: Tumore, Stauung, Entzündung
Pleuraerguss u.a.

Path.: Durch verstärkte Resorption oder Druck kommt es zum Kollabieren von Alveolen, die Alveolenwände liegen aufeinander

Diag.: **Palpation:** Stimmfremitus: Abgeschwächt
Perkussion: Hyposonor
Auskultation: Abgeschwächt, Bronchialatmen

Obstruktive und Restriktive Lungenerkrankungen – Min.: 01:20:29
<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4702>

12 Infektionskrankheiten

12.1 Diphtherie

Inf.: **Erreger:** Corynebakterium diphtheriae
Übertragung: Tröpfchen, selten Schmutz/Schmier
IKZ: 1-7 Tage
IfSG: § 6

Path.: Entzündung der oberen Luftwege mit Nekrose und Bildung einer Pseudomembran
Schädigung von Herz, Nerven, Nieren und Gefäßen durch Exotoxin.

Sym.: Fieber (ca. 38, 5°), schweres Krankheitsgefühl
Verschiedene Formen:

- **Nasendiphtherie:**
 - Blutig-seröser Schnupfen, krustige Beläge
- **Rachendiphtherie:**
 - Starke Rachenrötung
 - Grau-weißliche Pseudomembranen, die beim Ablösen bluten
 - Süßlicher Mundgeruch
 - Halslymphknotenschwellung
- **Kehlkopfdiphtherie (= echter Krupp):**
 - Heiserkeit
 - Bellender Husten
 - Dyspnoe mit inspiratorischem Stridor





Kom.: 1. Myokarditis
2. Polyneuritis: Gaumensegellähmung, Fazialis-, Augenmuskelparesen
3. Nephritis
4. Gefäßschäden mit diffuser Blutungsneigung

Ther.: Antitoxin und Antibiotika schon vor kulturellem Erregernachweis

Pro.: Schutzimpfung mit Diphtherietoxoid,
Antibiotika bei klinisch gesunden Kontaktpersonen

Imm.: Relative antitoxische Immunität nach Erkrankung

Infektionskrankheiten I – Min.: 00:09:12

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4826>

12.2 Streptokokkus pyogenes Infektionen

Inf.: **Erreger:** St. pyogenes sind Streptokokken der Gruppe A, β -hämolyisierend

Übertragung: Tröpfen und Kontakt

IKZ: Tage

IfSG: § 34

Path.: Atemwege: Tonsillitis, Pharyngitis, Otitis media, Scharlach

Haut: Erysipel, Pyodermien: Impetigo contagiosa

Sym.: Tonsillitis (Halsschmerzen)
Fieber (mäßig oder plötzlich hoch ansteigend)

Diag.: **Inspektion:** Tonsillen vergrößert & gerötet - Charakteristisch, aber nicht immer vorhanden eitrige, ausdrückbare Beläge

Palpation: Regionale Lymphknotenschwellung

Labor: Erregernachweis im Rachenabstrich
ASL-Titer erst 14 Tage nach Infektion erhöht

Kom.:

- Otitis media
- Pharyngealabszeß
- Sepsis
- Akutes rheumatisches Fieber (nur bei Infektionen der Atemwege)
- Glomerulonephritis

Ther.: Antibiotika über 10 Tage, kürzere Dauer führt gehäuft zu Rezidiven

Imm.: Keine Immunität, nicht selten Rezidive

Infektionskrankheiten II – Min.: 00:00:10

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4827>





12.3 Angina Plaut Vincent

Def.: Entzündung einer Gaumenmandel durch Fusobakterien fusiforme in Symbiose mit *Borrelia vincentii* (*Treponema vincentii*)

Ätio.: Die Erreger kommen in Kombination in der normalen Mundflora vor.
Zur Erkrankung kommt es bei Abwehrschwäche, wenn das Abwehrsystem die Vermehrung der Erreger nicht verhindern kann.

Path.: Meist einseitige ulcerierende Tonsillitis

Sym.: Kein Fieber, kaum beeinträchtigt Allgemeinzustand
Halsschmerzen
Übler Mundgeruch (*Foetor ex ore*)

Diag.: **Inspektion:** einseitig (!) zerklüftete Tonsille
grau-grünlicher Belag, scharf begrenzt
Palpation: einseitig regionale Lymphknotenschwellung
Labor: Abstrich: mikroskopisch Erregernachweis,
nur hohe Zellzahl ist beweisend

Ther.: Lokalbehandlung mit Wasserstoffperoxid
Penicillin

12.4 Keuchhusten

Syn.: Pertussis

Inf.: **Erreger:** *Bordetella pertussis*, *Bordetella paratussis* (Milder Keuchhusten)
Übertragung: Tröpfchen
IKZ: 7-14 Tage
IfSG: § 6

Path: Tracheobronchitis & Peribronchiolitis mit Flimmerepithelnekrosen und zähem Schleim
Stadien:

- **Stadium incrementi** (1-2 Wochen)
 - uncharakteristische katarrhalische
 - Erscheinungen: Schnupfen, Konjunktivitis, subfebrile Temperaturen
 - In dieser Phase besonders ansteckend
- **Stadium convulsiva** (3-6 Wochen) bes. nächtliche charakteristische
 - Hustenanfälle: stakkatoartiger Husten mit vorgestreckter Zunge und inspiratorischem Stridor (Laryngospasmus), zunehmende Dyspnoe, prall gefüllte Venen, Cyanose, anschließend Abhusten eines zähen Schleims, häufig Erbrechen, 5-50 Anfälle pro Tag.
- **Stadium decrementi** (2-6 Wochen) langsam wird alles besser

Diag.: **Anamnese:** In der Umgebung, ev charakteristischer Husten
Labor: Leucocytose 20.000-50.000 in 80 %





Lymphocytose um 80%
Nasopharyngealabstrich in Std 1 und Anfang 2

Kom.:

- Subkonjunktivale Blutungen
- Otitis media
- Bronchopneumonie, bei Säuglingen ca. 5% letal
- Encephalopathie, ev. durch Sauerstoffmangel
- Bronchiektasen, Aktivierung TB

Pro.: Impfung, Antibiotikaprophylaxe nach Exposition von Säuglingen

Ther.: Im ersten Lebensjahr Antibiotika, sonst meist Mukolytica ausreichend

Imm.: Nach Erkrankung Immunität, lässt nach
Zweiterkrankungen bei Erwachsenen

Infektionskrankheiten II – Min.: 00:10:37

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4827>

12.5 Ornithose

Syn.: Psittakose, Papageienkrankheit

Inf.: **Erreger:** Chlamydia psittaci
Übertragung: Staubinhalation von Vogelkot oder direkter Kontakt mit Papageien, Wellensittichen u. a. Vogelarten
IKZ.: 6-20 Tage
IfSG: § 7

Sym.:

- grippeartige Symptome: starke Kopf-, Kreuz- + Gliederschmerzen
- hohes Fieber ev. mit Schüttelfrost, Kontinua
- atypische Pneumonie nach 5 Tagen

Diag.: **Anamnese:** Kontakt mit Vögeln!!!!
Rö! (atypische Pneumonie: man hört nichts und sieht alles!!)
Erregernachweis und Antikörperanstieg

Kom.:

- Kreislaufversagen
- Myokarditis
- bakterielle Sekundärinfektion

Ther.: Breitbandantibiotika

Pro.: schlecht, wenn Fieber länger als 3 Wochen besteht: Letalität 20-50 % , auch sonst oft monatelanger Verlauf





12.6 Q-Fieber

Inf.: **Erreger:** Rickettsia burnetii (Coxiella burnetii)
Quelle: Infizierte Tiere (Rinder, Schafe, Pferde, Zecken und viele andere) und deren Ausscheidungen (Kot, Urin, Milch usw.)
Übertragung: - 90 % durch Inhalation kontaminierter Staubpartikel
- Oral über kontaminierte Milch
- Direkter Kontakt mit kontaminiertem Material oder infizierten Tieren
- Zecken
- Selten von Mensch zu Mensch
IKZ: 1-3 Wochen
IfSG: § 7

Sym.: 50% asymptomatisch
50 % Trias: 1) Akuter Beginn mit hohem Fieber, ev. Schüttelfrost
2) Starke Kopfschmerzen, Muskelschmerzen
3) Atypische Pneumonie mit trockenem Husten + Brustschmerz

Kom.: Selten Komplikationen wie Enzephalitis, Hepatitis, Pleuritis

12.7 Influenza

Syn.: Virusgrippe

Inf.: **Erreger:** Influenza-Virus
es gibt etliche Subtypen, meist mit H und N nummeriert
H zur Zell-Anhaftung an, N zum Freilassen der Viren, z.B. H1N1
Verbreitung: Epidemie alle 1-3 Jahre (saisonale Häufung)
Pandemien alle paar Jahrzehnte
Übertragung: Tröpfcheninfektion, Aerosole, Schmierinfektion
IKZ: 1-4 Tage
IfSG: § 7

Sym.:

- 80 % stumme Infektion oder leichte Erkältung (Laryngotracheobronchitis)
- Plötzlicher Beginn
- Hohes Fieber, Frösteln
- Kopf-, Glieder-, Muskel- und Kreuzschmerzen
- Rachenbeschwerden
- Heiserkeit und trockener Husten, spärlicher Auswurf, gelegentlich blutig
- Evtl. Erbrechen, Bauchschmerzen, Durchfall
- Rückbildung der Symptome nach 4-8 Tagen, aber lange Rekonvaleszenz!

Diag.: Influenzaschnelltest 75 % Sensitivität

Kom.:

- Toxische Schädigung aller Organsysteme möglich
- Bakt. Sekundärinfektion mit Pneumonie, Otitis media, Sinusitis (zweiter





- Fieberanstieg) Pneumonien sind Ursache von 80-100 % der Grippetodesfälle
- Kreislaufinsuffizienz durch Myokarditis
- Neuritis, Meningitis

Ther.: Antivirale Therapie (Tamiflu (R)) nur in ersten 48 stdn wirksam) + Symptomatisch

Pro.: Jährliche Schutzimpfung für alte und immungeschwächte Menschen (z.B. Schwangere während der Grippesaison), Personen mit beruflicher Gefährdung, Schwangere

12.8 Zoonotische Influenza

Hierbei werden Grippeviren von Tieren auf Menschen übertragen. Zoonosen sind Infektionskrankheiten, die ursprünglich in Tieren vorkommen, aber auf den Menschen übergehen können. Bei der zoonotischen Influenza geht es speziell um Influenzaviren, die hauptsächlich in Tieren vorkommen, wie z.B.:

- **Vogelgrippe** (Aviäre Influenza) - Dies sind Influenzaviren, die hauptsächlich bei Vögeln vorkommen. Einige Stämme, wie H5N1 oder H7N9, können Menschen infizieren und in seltenen Fällen schwere Erkrankungen verursachen.
- **Schweinegrippe** (Schweinegrippe) - Diese Influenza-Typen zirkulieren unter Schweinen. Ein bekanntes Beispiel ist der H1N1-Stamm, der 2009 zu einer weltweiten Pandemie führte, weil er sich von Schweinen auf den Menschen übertragen hatte.

Bei Influenzaviren kann es zu Mutationen kommen, die es ihnen erleichtern, sich an den menschlichen Wirt anzupassen und von Mensch zu Mensch übertragen zu werden. Dies birgt die Gefahr von Epidemien oder Pandemien.

12.8.1 Vogelgrippe

Inf.: **Erreger:** H5N1 oder H7N7 oder andere
Übertragung: Kontakt mit Tieren (Geflügel, Vögel u. andere Tieren) und ihren Ausscheidungen oder rohen Produkten

IfSG: § 6

Sym.: 1. Fieber > 38°C
2. Akuter Krankheitsbeginn
3. Husten oder Dyspnoe oder Tod an unklarer respiratorischer Erkrankung

Epid.: 1. Kontakt mit Tieren s.o. und Infektion von Tieren in betroffenem Gebiet ist nachgewiesen
2. Direkter Kontakt mit einem erkrankten Menschen oder seinen Ausscheidungen
3. Arbeit in einem Labor, in dem A/H5 getestet wird





12.8.2 Schweinegrippe

Inf.: **Erreger:** H1N1
Übertragung: Tröpfcheninfektion, Schmierinfektion
IfSG: § 6

Sym.:

- Fieber (> 39°C), ggf. mit Schüttelfrost
- Kopfschmerzen
- Myalgien (Gliederschmerzen)
- Halsschmerzen (Pharyngitis)
- Husten
- Dyspnoe (bei schwerem Verlauf) bis hin zu atyp. Pneumonie

12.9 Legionellose

Syn.: Legionärskrankheit, Pontiac-Fieber

Inf.: **Erreger:** Legionella species (Legionellen)
Übertragung: Durch Inhalation infizierter Aerosole aus Wasseranlagen (Duschen in Hotels oder Krankenhausanlagen, Klimaanlage, Whirlpools, u. a.) mit Wasser > 20 ° und < 60°
IKZ: 2 – 10 Tage
IfSG: § 7

Sym.: Bei 90 % der Gesunden verläuft eine Infektion asymptomatisch
7 % Pontiac-Fieber: grippeähnliche Symptome ohne Pneumonie
3% Legionärskrankheit (Legionella –Pneumonie)

- Hohes Fieber mit Schüttelfrost, Kopf- und Muskelschmerzen
- Atypische Pneumonie mit trockenem Husten + Thoraxschmerz
- Evtl. Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Bauchschmerzen

Diag.: Bes. bei auswärtiger Unterbringung daran denken!
Antigennachweis aus Sputum, Serum, Urin
Erregerkultur

Kom.: Letalität bei vorher Gesunden 15 %, bei Immunschwachen und Herz/Kreislaufferkrankten 80 %

Ther.: Frühzeitig schon bei Verdacht entsprechende Antibiotika

12.10 Tuberkulose

Inf.: **Erreger:** Mycobacterium tuberculosis
Quelle: Vor allem der erkrankte Mensch, Tiere, Nahrungsmittel (Milch) sind nicht von epidem. Bedeutung
Übertragung: Tröpfcheninfektion führt zur Infektion der Atemwege, selten oral über Milch, noch seltener über die Haut





IKZ:	4-6 Wochen
IfSG:	§ 6 (Namentliche Meldung bei Erkrankung oder Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt.)
Epi.:	Weltweit ist 1/3 der Menschen infiziert. 3 Millionen Tote jährlich, bes. in armen Ländern
Risikogr.:	Aids, Drogenabhängige, Alkoholiker, Unterernährte, Obdachlose Bei intaktem Immunsystem erkranken 5 % der Infizierten.

Path.: Stadien:

Primärtuberkulose:

Alle Krankheitserscheinungen im Rahmen einer Erstinfektion

Postprimäre Tuberkulose:

Isolierte Organtuberkulose nach durchgemachter Primärtb,
oft Jahrzehnte später, zu 85 % ist die Lunge betroffen,

Primärkomplex:

- mit Primärherd, Lymphangitis & regionärer Lymphadenitis
- In 90 % d. F. ist die Lunge mit Hiluslymphknoten betroffen, auch Tonsillenbefall möglich (besonders bei Aids)
- Zunächst entwickelt sich ein unspezifischer, entzündlicher Herd,
- dann ein Tuberkel (nekrotisches Zentrum (tuberkulöser Käse) umgeben von histologisch charakteristischem Wall)
- Tuberkel kann nach Monaten verkalken (Er ist dann röntgenologisch sichtbar).
- Herde werden resorbiert, mit Luft gefüllt (Kavernen), vernarben oder öffnen sich zum Bronchialastsystem (offene TB).
- In Narbengewebe oder verkalktem Gewebe können jahrelang Erreger persistieren und sich bei Abwehrschwäche über das Bronchialastsystem, Lymph- oder Blutgefäße ausbreiten.

Sym: **Primärtuberkulose:**

- meist symptomlos
- Oft uncharakteristisch, schwierig zu diagnostizieren!

Allgemeinsymptome:

- Abgeschlagenheit
- Appetitlosigkeit
- Atemapparat 44/46
- Medius Rheinland
- Gewichtsverlust
- Subfebrile Temperaturen
- Nachtschweiß

Lungensymptome:

- 50 % hat Husteln
- Atemnot (bei Pleuraerguss)





Special:

- Evtl. Erythema nodosum

Diag.: Oft schwer zu diagnostizieren. Deshalb: **Daran denken!!!!**

Die Lungenuntersuchung ist nur bei dramatischem Verlauf ergiebig.

Spezifisch bei Kavernen: Perkussion: tympanitischer Klopfeschall

Auskultation: amphorisches Atmen

BSG 50 % beschleunigt

3 Säulen der Tuberkulosedagnostik:

- Sputumuntersuchung: oft nicht ergiebig, spricht für offene TB
- Röntgen: oft nicht eindeutig
- Tuberkulintest: oft nicht zuverlässig

Tuberkulintest:

- Intracutane Injektion von Tuberkulin (Proteine aus Zellwand) nach 72 Std
T-zellvermittelte Reaktion
- Positiv falls Hautrötung und mehr als 6 mm im Durchmesser tastbar
 - Verdächtig auf aktive Tbc: mehr als 15 mm
 - Testkonversion - → + innerhalb von 2 Jahren
- Falsch positiv (Impfung in den letzten 5-10 Jahren)
- Falsch negativ (z.B. innerhalb von 8 Wochen, Miliartb, Immunschwäche, Sarkoidose)

Kom.: der Primärtuberkulose:

Miliartuberkulose

- hämatogene Generalisation, meist auf Lunge
- Hohes Fieber, Brustschmerz, Atemnot, Meningismus,...
- Röntgen: viele stecknadelkopfgroße Herde

Käsige Pneumonie

- Galoppierende Schwindsucht, Bluthusten,..

der postprimären Tuberkulose:

Organtb:

- 85 % Lunge
 - Husten mit blutigem Auswurf
 - Brustschmerz
 - Atemnot
 - Fieber
- 15 % extrapulmonal
 - meist schleichend mit

Allgemeinsymptomen:

- Leistungsminderung, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Nachtschweiß, subfebrile Temperatur

Organsymptome:

- Nierentb: Leichter Rückenschmerz
Blut im Urin
Kein Nitrit im Harnstreifentest





- Genitaltb möglich
- Knochentb: Ziehende Schmerzen
- Hauttb: Lupus vulgaris
Apfelgeleeartige kaum erhabene Knötchen,
bes. im Gesicht und an den Extremitäten, Narbenbildung

Ther.:

- Jede aktive Tb muß behandelt werden.
- Bei offener Tuberkulose (= Ausscheiden von Tuberkulosebakterien) werden die Patienten isoliert und stationär behandelt.
- Allgemeinbehandlung: Ernährung, kein Alkohol, nicht Rauchen....
- Antituberkulostatika:
 - Rifampicin, Streptomycin u. 3 andere
 - Mindestens 6 Monate
 - In USA und Osteuropa schätzt man bis zu 15 % resistente Erkrankungen.
 - Man schätzt weltweit 50 Mill. Erkrankte mit multiresistenter TB.

Infektbedingte Lungenerkrankungen – Min.: 00:32:45

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4431/4701>

Infektionskrankheiten I – Min.: 01:10:20

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4826>

12.11 Covid19

Inf.:	Erreger:	SARS-Covid-19
	Quelle:	Vor allem der erkrankte Mensch, Tiere, Nahrungsmittel (Milch) sind nicht von epidem. Bedeutung
	Übertragung:	Tröpfchen, Aerosole, diaplazentar Die höchste Ansteckungsgefahr besteht 1-2 Tage vor dem Auftreten der ersten Symptome
	IKZ:	1-14 Tage
	IfSG:	§ 6, 7 – Schnelltest erlaubt (vgl. §24)
	Epi.:	Pandemie
	Riskiko.:	Ältere & Immungeschw., Raucher, BMI > 30, Schwangere, COPDler

Sym.: Beim Menschen durch die humane Coronavirusspezies bedeutsam:

- Leichte Erkältungskrankheiten bis hin zum schweren akuten Atemwegssyndrom (atypische Lungenentzündung)
- Leitsymptome: Husten, Schnupfen, Fieber
- Neurologische Symptome: Verlust von Geschmack- und Geruchssinn, Kopfschmerzen, Schwindel
- Weitere mögliche Begleitsymptome: Durchfall, Halsschmerzen
- Relativ selten tritt ein masernähnliches, juckendes Exanthem auf
- 3,8 % der Krankheitsfälle verlaufen in Deutschland tödlich.

Diag.: Abstrich aus den oberen Atemwegen (PCR, AG-Test, AK-Test)





Kom.:

- **Lunge:** Pneumonie (meist in der 1. Erkrankungswoche), Lungenembolie (erhöhte Blutgerinnung bei schwerem Verlauf)
- **Nervensystem:** leichten neurologischen Symptomen, Meningitis, Guillain-Barré-Syndrom und Enzephalopathie
- **Herz-Kreislauf:** Myokarditis, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen
- **Niere:** Akutes, teilweise dialysepflichtiges Nierenversagen
- **Hyperinflammationssyndrom:** 8-15 Tage nach Erkrankungsbeginn
-> Multiorganversagen
- **10 % d.F.** → mit schwerem Verlauf ins Krankenhaus (ca. 40% davon versterben)
- **Long-/Post-Covid-Syndrom:**
 - Symptome bestehen Wochen bis Monate
 - Müdigkeit, Erschöpfung, eingeschränkte Belastbarkeit, Kurzatmigkeit
 - Konzentrations- & Gedächtnisprobleme, Schlafstörungen
 - Muskelschwäche und -schmerzen
 - depressive Symptome und Ängstlichkeit

Pro.: Impfpflicht der Stiko

