

## 2. KAPITEL – Untersuchung der Atmungsorgane (Dr. Dávid Pilecky)

### 2.1. Leitsymptome und Anamneseerhebung

#### 2.1.1. Dyspnoe

- Ein subjektives Empfinden von mangelnder Luft. Objektivierbare Zeichen von Dyspnoe sind Tachypnoe (Atemfrequenz über 25/Min), Orthopnoe (Unterstützung der Atmung durch Atemhilfsmuskulatur, Aufstützen der Arme zur Unterstützung der Atmung). Weitere Hinweise können bereits beim ersten Patientenkontakt beobachtet werden: Sprechdyspnoe (Pat. muss Sätze unterbrechen, um Atem zu holen), Dyspnoe beim Eintreten in den Untersuchungsraum oder beim Ausziehen der Kleidung.
- Orthopnoe: ausgeprägte Dyspnoe in liegender Körperposition aufgrund eines erhöhten venösen Rückstroms. (Patienten schlafen oft mit mehreren Kissen.)
- Paroxysmale nocturnale Dyspnoe: nächtliche attackartige Dyspnoe oft mit Husten.
- Wichtigste anamnestische Fragen:
  - *„Seit wann haben Sie Luftnot?“ („Mióta fullad?“)*
  - *„Bei welcher körperlicher Belastung tritt die Luftnot auf?“ („Milyen fokú terhelésnél jelentkezik a fulladás?“)*
  - *„Wie viele Stockwerke können Sie ohne Pause gehen?“ („Hány emeletet tud megállás nélkül lépcsőzni?“)*
  - *„Haben Sie Luftnot auch in der Ruhe?“ („Nyugalomban is fullad?“)*
  - *„Haben Sie geschwellene Beine?“ („Dagadnak a lábai?“)*

#### 2.1.2. Thorakale Schmerzen

- Stechend, scharf, atemabhängig: pleuraler Schmerz (das Lungenparenchym selbst hat keine Schmerzrezeptoren).
- Drückend, mittig oder eher linksseitig, ausstrahlend in den linken Arm, Hals oder Rücken, ggf. belastungsabhängig und ggf. verbunden mit vegetativen Symptomen: Angina pectoris bei Koronarischämie.
- Durch Körperbewegung oder durch äußeren Druck auslösbar: muskuloskelettale oder vertebrale Schmerzen, Rippenfraktur usw.
- Gürtelförmige Schmerzen mit typischen Exanthenen: Herpes Zoster (Gürtelrose)
- Wichtigste anamnestische Fragen:
  - *„Sind die Schmerzen atemabhängig?“ („Légzéssel összefügg a fájdalom?“)*
  - *„Seit wann haben Sie Schmerzen?“ („Mióta van fájdalom?“)*
  - *„Sind die Schmerzen stechend, drückend oder brennend?“ („Szúró, nyomó vagy égő a fájdalom?“)*
  - *„Strahlen die Schmerzen aus?“ („Kisugárzik valahova a fájdalom?“)*

#### 2.1.3. Husten

- Entsteht durch Irritation der Atemwege.
- Reizhusten ohne Auswurf: bronchopulmonaler Infekt, (allergische) Asthma, Reizhusten durch Medikamente.
- Auswurf ist bei chronischer Bronchitis oft weißlich, bei bakterieller Entzündung eher gelblich oder grün. Bei Lungenödem ist der Auswurf oft schaumig. Bronchiektasien: oft mit sehr ausgeprägtem Auswurf.
- Hämoptysis / Hämoptoe: Bluthusten oder Auswurf mit Blutbeimengungen (Entzündungen der oberen Atemwege, Lungenembolie, Tuberkulose, Tumoren, Traumata, Morbus Wegener). Der Auswurf kann leicht blutig-schaumig sein bei Linksherzinsuffizienz. Differenzialdiagnose: Hämatemesis (Bluterbrechen) oder Blutungen aus der Nasopharynx.
- Anamnestische Fragen:
  - *„Seit wann besteht Husten?“ („Mióta köhög?“)*
  - *„In welcher Situationen tritt Husten auf?“ („Mikor jelentkezik köhögés?“)*

- „Ist der Husten trocken oder produktiv?“ („Szárason vagy hurutosan köhög?“)
- „Menge und Farbe von Auswurf?“ („Mennyi köpete van és milyen színű?“)

#### 2.1.4. Weitere anamnestische Daten bezüglich der Atemorgane

- Raucheranamnese (immer in packyears angeben: Zahl der Packungen pro Tag x Jahre) Passives Rauchen?
- Allergien?
- Berufsanamnese (Asbest? Staubexposition? Kontakt mit Vögeln?)
- Fragen nach B-Symptomatik (Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust bei V. a. maligne Lymphome).
- bei Verdacht auf obstruktives Schlafapnoe Syndrom: Fragen nach Schnarchen, Atemaussetzer (Fremdanamnese), Tagesmüdigkeit.

## 2.2. Inspektion

### 2.2.1. Allgemeine Beobachtungen

- **Zyanose:** bläuliche Hautverfärbung, welche durch unzureichende Gewebeoxygenierung entsteht (Konzentration von reduziertem Hämoglobin steigt an). Zyanose kann sowohl pulmonale (Störung in Gasaustausch) als auch kardiale Ursachen haben (z. B. Schock, Vitium).
- **Uhrnagel- und Trommelschlegelfinger:** unspezifische Zeichen einer schweren chronischen Lungenerkrankung.
- **Blue boater:** ein typischer Phänotyp der Patienten mit COPD – adipös und zyanotisch (Pickwick-Syndrom).
- **Pink puffer:** ein anderer typischer Phänotyp der Patienten mit COPD und schwerem Lungenemphysem – untergewichtig, leicht rosige Hautfarbe, atmet oft mit Lippenbremse.

### 2.2.2. Atemmuster

- Bezieht sich auf die äußere Atmung /Atemexkursion.
  - Atemtyp: Bauch- und Brustatmung. Durch bestimmte Störungen kann die eine oder andere Komponente eingeschränkt sein. Einschränkungen durch Schmerzen im Bauchraum, bei Adipositas, Fassthorax usw.
  - Atemfrequenz: Normalwert: 12-16 Atemzüge / Min. Atemfrequenz sollte man unbemerkt messen, sonst kommt es häufig zu einer schnelleren Atmung.
  - Atemtiefe: flache vs. vertiefte Atmung.
  - Atemrhythmus: regelmäßig oder unregelmäßig.
  - Verhältnis Inspiration/Expirationszeit: normal etwa 2:3.
- Pathologische Atemmuster:
  - Apnoe: keine Atmung
  - Schnappatmung (gasping): präfinale einzelne schnappende Atemzüge.
  - Bradyapnoe: Atemfrequenz unter 8/Min (oft bei Intoxikationen z. B. mit Opiaten)
  - Tachypnoe: Atemfrequenz über 25/Min (respiratorische Insuffizienz, primäre Hyperventilation z. B. bei Panikattacke)
  - Platypnoe: Dyspnoe in aufrechter Körperposition, Besserung im Liegen (v.a. bei Rechts-Links-Shunt)
  - Verlängertes Expirium (Verhältnis > 2:1) bei obstruktiven Lungenerkrankungen wie Asthma oder COPD
  - Verlängerte Inspiration: bei Verengung der oberen Atemwege.
  - Atmung mit Lippenbremse: Patient kneift beim Ausatmen die Lippen zusammen (ähnlich wie beim Pfeifen). Dadurch fällt der expiratorische Druck nicht so rasch ab und kann verhindert werden, dass die kleineren Atemwege kollabieren.
  - Kussmaul-Atmung: sehr tiefe, pausenlose Atemzüge zur respiratorischen Kompensation einer metabolischen Azidose (z. B. bei diabetischer Ketoazidose).

- Cheyne–Stokes–Atmung: periodisch abflachende Atemzüge, gefolgt von einer Atempause, dann sich langsam wieder normalisierende Atmung (bei zentralen Atemstörungen und schwerer Herzinsuffizienz).
- Biot-Atmung: normale tiefe Atmung mit intermittierenden Atempausen (z. B. bei Meningismus).
- Paradoxe Atmung („Brustwandflattern“): Bei Rippenserienfraktur oder Sternumfraktur (z. B. nach Trauma, Reanimation) Einziehung der verletzten Seite bei Inspiration.

### 2.2.3. Thoraxdeformitäten

- Fassthorax: großer Tiefendurchmesser, Lungengrenzen stehen tief (bei COPD oder Asthma).
- Flachthorax: sehr kleiner Tiefendurchmesser, angeboren.
- Trichterbrust: Einziehung der unteren Sternums Richtung Brustwirbelsäule (angeboren oder bei Rachitis).
- Pectus carinatum: Auswölbung des Sternums nach ventral (angeboren, kein Krankheitswert).
- Kyphoskoliose: dorsale (Kyphose) und seitliche (Skoliose) Deformität der Wirbelsäule (kann in schwerer Form zur respiratorischen Insuffizienz führen).

## 2.3. Palpation

- **Untersuchung der Thoraxbeweglichkeit:** beide Hände mit gespreizten Fingern auf die dorsale Thoraxwand legen und den Patienten tief ein- und ausatmen lassen. Eingeschränkte Thoraxbeweglichkeit auf einer Seite ist ein unspezifisches Zeichen einer pulmonalen Pathologie.
- **Schmerzlokalisierung** und Charakterisierung bei muskuloskelettalen thorakalen Schmerzen. Provokation durch vorsichtige manuelle Thoraxkompression mit zwei Händen in Frontal- und Sagittalebene oder an der schmerzhaften Stelle.
- Abtasten des **Lymphknotenstatus** (supraklavikulär, axillär).
- **Stimmfremitus:** der Untersucher legt seine Handflächen auf beide Seiten des dorsalen Thorax des Patienten auf und bittet den Patienten, mit tiefer Stimme laut „99“ zu sagen („*Mondja hangosan, hogy kilencvenkilenc!*“). Der Untersucher versucht die stimmsynchronen Vibrationen am Thoraxwand zu tasten und achtet auf die Seitendifferenz.
  - Stimmfremitus eignet sich zur weiteren Differenzierung der perkutorisch festgestellten Dämpfung (s. unten): bei Dämpfung durch Pleuraerguss oder Pneumothorax ist der Stimmfremitus auf der betroffenen Seite *abgeschwächt oder fehlend*, im Gegenteil bei Infiltrat ist der Stimmfremitus auf der erkrankten Seite oft verstärkt.
- **Hautemphysem:** knisterndes Gefühl unter der Haut bei der Palpation. Kommt meistens bei Pneumothorax vor, wenn Luft aus der Lunge in die Thoraxwand und unter der Haut diffundieren kann.

## 2.4. Perkussion

- Durch Perkussion des Thorax kann man die Lungengrenzen und die Atemexkursion beurteilen und Hinweise auf pathologische Prozesse erkennen.
- **Durchführung:** Mittelfinger der nicht dominanten Hand fest auf die Thoraxwand legen, und mit dem Mittelfinger der dominanten Hand das Mittelglied des angelegten Mittelfingers beklopfen. Beide Seiten sollten ventral in den Medioklavikularlinien und dorsal in der Sklapularlinien in allen Interkostalräumen perkutiert werden. Limitiert anwendbar bei Adipositas.
- **Bestimmung der Lungengrenzen** in maximaler In- und Expiration (Patient soll kurz Luft anhalten). Über der Lunge ergibt sich ein typischer sonorer Klopfeschall. Richtung kaudal an

der unteren Lungengrenze wird der Klopfeschall gedämpft und deutlich schwächer (Leber, abdominelle Organe). Die Verschieblichkeit der Lunge beträgt etwa 5-6 cm in der Sklapularlinie.

- Tief liegende Lungengrenze: Emphysem.
- Hoch liegende Lungengrenze: Zwerchfellparese, Adipositas, Pleuraerguss.

➤ **Klopfeschallbefunde**

- Sonorer Klopfeschall: lufthaltiges Gewebe (Normalbefund) (= teljes, éles nem dobos kopogtatási hang),
- hypersonorer Klopfeschall: stark lufthaltiges Gewebe (Lungenemphysem, teils Darm und luftgefüllte Magen) (= hipersonor vagy dobozos kopogtatási hang),
- Tympanitischer Klopfeschall: Pneumothorax (= dobos kopogtatási hang),
- Dämpfung (hyposonorer Klopfeschall): Pleuraerguss, parenchymatöse Organe wie Leber, Herz, verdichtete Lunge bei Pneumonie oder Atelektase) (= topult kopogtatási hang)

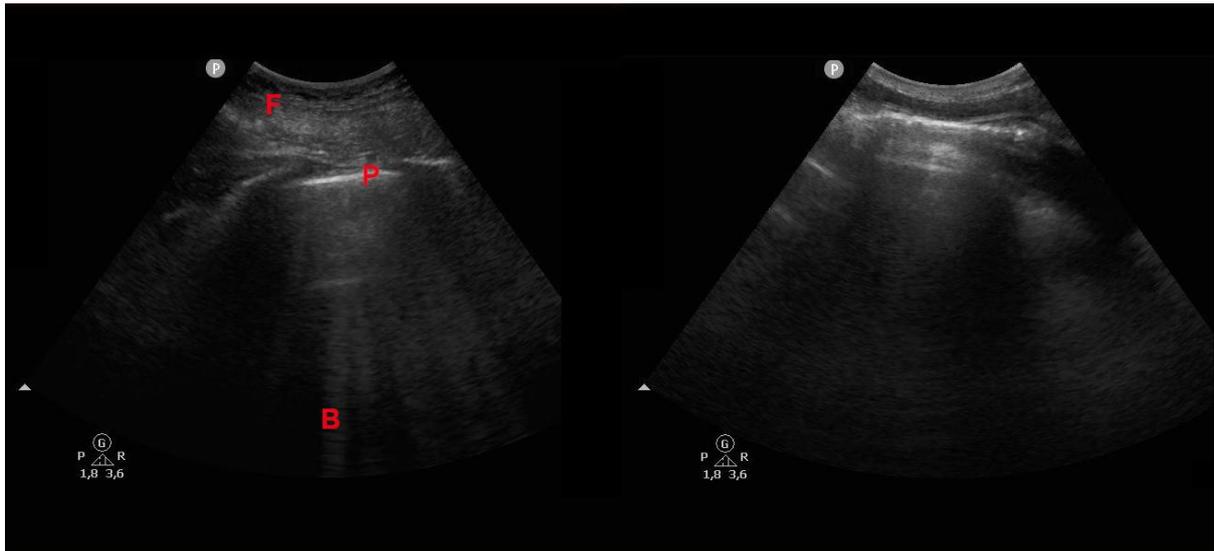
## 2.5. Auskultation

- Mit Stethoskopmembran an unbekleidetem Oberkörper möglichst im Sitzen erstmal dorsal von unten nach oben (oder ggf. umgekehrt) beidseits auskultieren während tiefer In- und Expiration durch offenen Mund. Anschließend sollte man auch ventral in der Axillarlinie auskultieren.
- **Vesikuläres Atemgeräusch** (= puha sejtés alaplégzés): normales Atemgeräusch, entsteht durch Resonanz der Alveolen und ist in Inspiration deutlich lauter als in Expiration.
- **Abgeschwächtes Atemgeräusch** (= csökkent légzési hang): kann unterschiedliche Ursachen haben: flaches Atmen, Phrenikusparese, Adipositas, großer Pleuraerguss, Atelektase, Pneumothorax..
- **Silent lung** (= néma tüdő): in schweren obstruktiven Lungenerkrankungen kommt es durch Kollaps oder Spasmus der Atemwege zu einer dynamischen Überblähung („air trapping“) mit deutlich erhöhtem Residualvolumen. Bei silent lung kann man über beiden Lungen kaum Atemgeräusch auskultieren.
- **Bronchialatmung** (= hörgi légzési): scharfes, mittel- bis hochfrequentes, hohlklingendes Atemgeräusch während des gesamten Atemzyklus. Typisch für lobäre Pneumonie, wo die Alveolen nicht belüftet sind, und das Atemgeräusch der Bronchien fortgeleitet wird. Ein ähnlich klingendes Atemgeräusch kann man bei gesunden direkt über die Trachea auskultieren.
- **Stridor**
  - Inspiratorischer Stridor: lautes Geräusch, entsteht in den großen Atemwegen (Stenosierung, Tumor, Fremdkörper in Epiglottis, Trachea oder Hauptbronchien, Krupp, Pseudokrupp). Oft auch ohne Stethoskop hörbar.
  - Expiratorischer Stridor, Giemen, Brunnen oder pfeifendes Atemgeräusch: entsteht durch Spasmus oder Kollaps der kleinen Atemwege meist in Asthma oder COPD. In schweren Fällen auch ohne Stethoskop hörbar.
- **Trockene Rasselgeräusche** (= száraz szörtyzörej, crepitatio): Klang ähnlich wie „Reiben von Haar vor dem Ohr“. Entsteht durch Flüssigkeit/Sekret in den Alveolen oder kleinen Atemwegen. Auskultierbar in Pneumonie (über betroffenes Lungenlappen), oder bei leichter Stauung.
- **Feuchte Rasselgeräusche** (= nedves szörtyzörej): entsteht durch deutliche Ödemflüssigkeit oder Sekretansammlung in den größeren Atemwegen. Klingt wie „mit Strohalm in ein Glas Wasser Luft blasen“. Je grobblasiger und tief klingender das Rasselgeräusch, in desto größeren Atemwegen ist die Sekretansammlung. Auskultierbar in Lungenödem oder Bronchitis, Tracheobronchitis, Pneumonie, Aspiration. In schweren Fällen auch ohne Stethoskop hörbar.

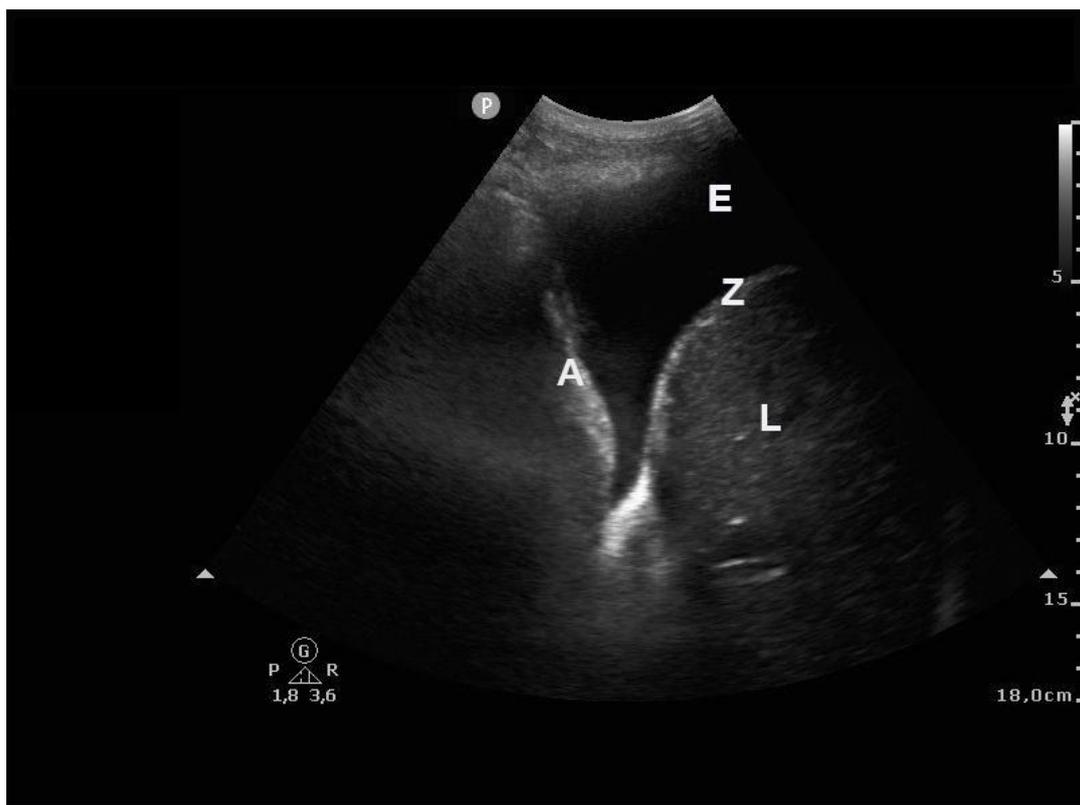
- **Fibroseknistern** (= fibrotikus pattogás): charakteristisches knisterndes Atemgeräusch (ähnlich wie trockene Rasselgeräusche) bei Patienten mit Lungenfibrose, meistens diffus über beide Lunge. Wird auch Siderophonie genannt.
- **Entfaltungsknistern**: auch in gesunder Lunge finden sich kleine, nicht belüftete, atelektatische Areale. Durch forcierte Atmung eröffnen sich diese Areale und dies führt zu einem knisternden Geräusch (verschwindet nach einigen Atemzügen).
- **Pleurareiben** (= pleurális dörzszörej): ähnlich wie „Schneeballknirschen“, kommt bei Pleuritis vor und ist meistens dort auskultierbar, wo der Patient pleurale Schmerzen angibt.
- **Bronchophonie**: Stethoskop wird an die dorsale Thoraxwand gesetzt und der Patient wird aufgefordert „66“ zu flüstern („*Suttogja azt, hogy hatvanhat!*“). Im Normalfall auskultiert man nahezu kein Geräusch, bei Pneumonie oder Atelektase kommt ein hochfrequentes Geräusch zustande.

## 2.6. Einführung in die Lungensonographie

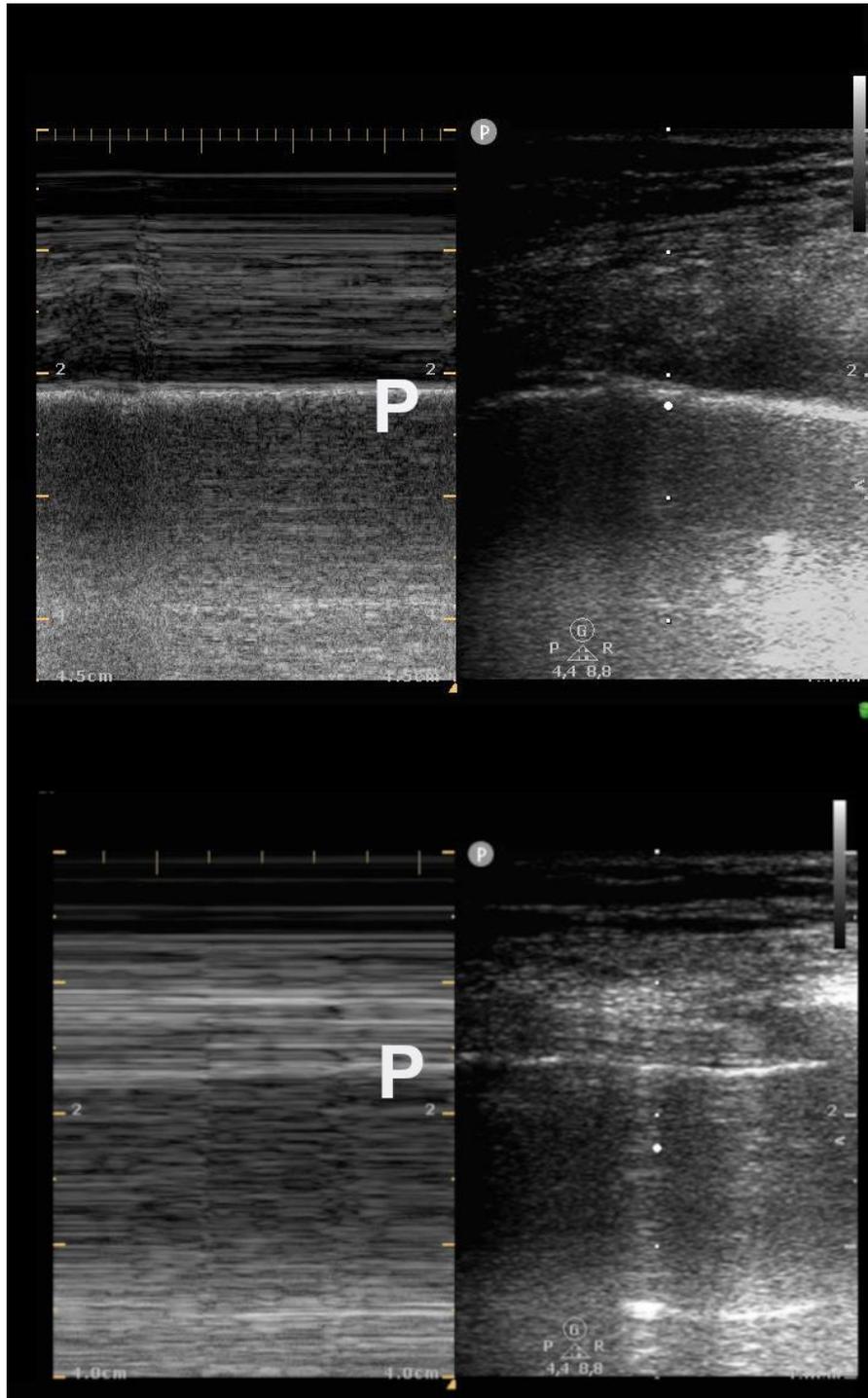
- Lungen- und Pleurasonographie ist in vielen klinischen Situationen sehr hilfreich und kann die klinische Untersuchung direkt am Patientenbett sehr gut ergänzen (Abbildungen 2.1.-2.3.).
- **Vorteile**: schnell verfügbar, keine Strahlenbelastung, in Krankheitsbildern wie z. B. Pneumothorax, Pleuraerguss oder Lungenödem sehr sensitiv, kann diagnostische und therapeutische Eingriffe steuern (z. B. Pleurapunktion, Erfolgskontrolle nach Thoraxdrainage), relativ einfach zu lernen.
- **Limitationen**: aufgrund dem sehr hohen Luftanteil ist die gesunde Lunge sonographisch nicht beurteilbar, man sieht nur die gleitende Bewegung der Pleura (ähnlich wie Ameisen) und Artefakte durch Reflexionen des Ultraschalls. Rippen resultieren ebenso einen Schallschatten. Zentrale Prozesse lassen sich meistens nicht beurteilen.
- **Technik**
  - Praktisch alle Schallköpfe verwendbar, für pleurale Pathologien ist der Linearschallkopf mit besserer Auflösung und geringer Eindringtiefe besser. Für tiefere Strukturen eignet sich Konvexschallkopf oder Sektorschallkopf besser.
  - Die Untersuchung wird am sitzenden Patienten oder alternativ an liegendem Patienten (z. B. auf der Intensivstation) durchgeführt. Arme sollten hinter dem Kopf gelagert werden.
  - Für ein orientierendes Scanning werden folgende Anlotungen auf beiden Seiten dargestellt: ventrale Untersuchung (parasternale longitudinale Achse), medioklavikuläre Linie beginnend in der Höhe des kostophrenischen Winkels (Pleuraerguss?), dorsale Anlotungen).
- **Häufigste pathologische Befunde**:
  - **Lungeninfiltrate oder Atelektasen** verringern den Luftanteil einiger Lungenareale und dadurch wird das Lungenparenchym mit Ultraschall beurteilbar.
  - **Pleuraerguss**: der Ultraschall wird in der Pleuraflüssigkeit zum größten Teil fortgeleitet, dadurch wird der Erguss auf dem Ultraschallbild "schwarz". Beim sitzenden Patienten sammelt sich der Erguss basal und die Ergussmenge lässt sich mit Ultraschall gut abschätzen. Viel sensitiver als Röntgen Thorax! (Abbildung 2.2.)
  - **Lungenödem**: der Flüssigkeitsgehalt der Lunge nimmt aufgrund der pulmonalvenösen Stauung zu, dadurch werden in der Lungensonographie mehrere sog. B-Linien (laserähnliche echoreiche Reverberationsartefakte definiert, die an der Pleuralinie entstehen, sich über den ganzen Bildschirm erstrecken und sich synchron mit dem Lungengleiten bewegen. Multiple B-Linien kann man auch bei interstitiellen Lungenerkrankungen detektieren (Abbildung 2.1.).
  - **Pneumothorax**: Luft zwischen Pleura parietalis und viszeralis führt zur horizontalen Schallreverberationen (Abbildung 2.3.) Viel sensitiver als Röntgen Thorax, allerdings kann die Ausdehnung des Pneumothorax nicht beurteilt werden.



**Abbildung 2.1.** Links: multiple B-Linien bei einer Patientin mit pulmonalvenöser Stauung. Rechts: gesunde Lunge. B: B-Linien, P: echoreiche Pleuralinie, F: subkutanes Fettgewebe.



**Abbildung 2.2.** Rechtsseitiger echofreier Pleuraerguss (E). Die Flüssigkeit leitet den Ultraschall zum größten Teil fort, dadurch wird der Erguss im Bild „schwarz“. Durch den Erguss entstehen atelektatische Lungenareale (A). Zwerchfell (Z). Leber (L).



**Abbildung 2.3.** Oben gesunde Lunge, unten Bild eines Pneumothorax mit vielen Wiederholungsechos (Linke Bildseite M-mode Bild, rechte Bildseite B-mode Bild). Merke: Pneumothorax - barcode sign; normale Lunge - seashore sign. Das Bild wurde am liegenden Patienten parasternal aufgenommen (Luft sammelt sich ventral). Pleuralinie (P).



### Zusammenfassung zur Untersuchung der Atmungsorgane

- ✓ Anamnese: Dyspnoe, thorakale Schmerzen, Husten, Auswurf, Nikotinanamnese, B-Symptomatik, Allergianamnese, Berufsanamnese.
- ✓ Inspektion – Blickdiagnosen: Zyanose, Uhrglasnägel, Trommelschlägelfinger, „blue boater“, „pink puffer“.  
Atemfrequenz, Atemmuster, Thoraxdeformitäten
- ✓ Palpation: Bestimmung der Thoraxbeweglichkeit, Lymphknotenstatus, Schmerzlokalisierung, Stimmfremitus.
- ✓ Perkussion: Bestimmung der Lungengrenzen, Klopfeschallqualität (sonor, hypersonor, Dämpfung).
- ✓ Auskultation: vesikuläres Atemgeräusch vs. Bronchialatmung, Rasselgeräusche, inspiratorische oder expiratorische Spastik, Fibroseknistern, abgeschwächtes Atemgeräusch, „silent lung“, Bronchophonie.
- ✓ Bei auffälligem körperlichem Untersuchungsbefund kann die klinische Untersuchung am Patientenbett mit einer Pleura- und Lungensonographie ergänzt werden (schnelle Diagnose von Pleuraerguss, Pneumothorax und pulmonalvenöser Stauung).

## 2.7. Referenzen

- Lungen- und Atemwegserkrankungen. Innere Medizin. 2009:275–376. German. doi: 10.1016/B978-3-437-42831-9.10010-5. Epub 2013 Jun 26. PMID: PMC7152426.
- Füeßl H, Middeke M (2014). Duale Reihe Anamnese und Klinische Untersuchung. Deutschland: Thieme.
- Neurath M, Lohse A. W. (2011). Checkliste Anamnese und klinische Untersuchung. Deutschland: Thieme.
- Szarvas F, Csanády M (2012). Belgyógyászati fizikális vizsgálat – A diagnosztika alapmódszere. Magyarország, Semmelweis Könyvkiadó.
- Michels G, Breitzkreutz R, Pfister R. Stellenwert der Lungensonographie in der Notfall- und Intensivmedizin [Value of lung ultrasound in emergency and intensive care medicine]. Dtsch Med Wochenschr. 2014 Nov;139(45):2301–7. German. doi: 10.1055/s-0034-1387309. Epub 2014 Oct 28. PMID: 25350245.