

2.1.1

Anamnese

Trotz der neuen Untersuchungsmethoden mittels moderner Apparate und Labormethoden haben die Anamnese und die klinische Untersuchung nichts von ihrer Wichtigkeit eingebüßt. Meist ersparen sie unnötige diagnostische Abklärungen und Kosten.

Beim Kind unter dem 7. Lebensjahr handelt es sich fast immer um eine Fremdanamnese d.h., die Auskunftspersonen sind die Eltern oder andere Bezugspersonen. In den späteren Lebensabschnitten sollte man die Befragung des Kindes miteinbeziehen. Die zuverlässigste Auskunft über das kranke Kind erhält man meist von der Mutter.

Familienanamnese

Bei vielen Atemwegserkrankungen spielt die *Vererbung* eine wichtige Rolle. Bei Verdacht auf Asthma bronchiale sollte man nach *atopischen Erkrankungen* in der Familie, also nach Ekzem, Neurodermitis, Heuschnupfen oder Asthma bronchiale, fragen. Ferner bei autosomal rezessiv vererbten Krankheiten wie der zystischen Fibrose, der ziliären Dyskinesie oder bei autosomal dominanten Leiden wie familiären Lungenfibrosen oder α_1 -Antitrypsinmangel nach Betroffenen in der näheren oder weiteren Familie.

Persönliche Anamnese

Die wichtigsten Aspekte zur persönlichen Anamnese sind in Übersicht 2.1 dargestellt. Das Hauptaugenmerk der Anamnese richtet sich natürlich auf die Atemwege. Dabei beginnt man mit den hauptsächlichen Symptomen und Beschwerden oder dem Grund des Arztbesuches. Ausmaß und Dauer der hauptsächlichen Atemwegssymptome sollten genau beschrieben werden.

Wichtig sind ferner die Zeit (Tag/Nacht), die Auslöser und die Art (plötzlich oder langsam zuneh-

mend) des Auftretens. Das Lebensalter beim Beginn der Symptomatik gibt ebenfalls Hinweise auf die Art der Krankheit. Beginnen die Symptome bereits früh nach der Geburt, weist dies auf eine angeborene Fehlbildung oder auf eine vererbte Krankheit hin. Bei Infekten ist die Frage nach der Ansteckungsquelle wichtig (Familie, Schule, Tagesheim).

Auch die *Dauer* der klinischen Beschwerden ist zur Definition von Bedeutung:

- Unter 3 Wochen redet man von einer *akuten* Krankheit.

Persönliche Anamnese

- *Pränatale Störungen*
 - Infekte der Mutter
 - Stoffwechselstörungen
 - Nikotin, Drogen oder Medikamente (evtl. Abusus)
- *Neugeborenenperiode*
 - Geburtsgewicht, Länge
 - Apgar-Score
 - Wiederbelebungsmaßnahmen
 - Sauerstoff, Beatmung, Atemnot, Zyanose
 - Asphyxie, Apnoe
 - Ernährungsschwierigkeiten
 - Adaptationsstörungen
 - Infekte
- *Säuglings- und Kinderzeit*
 - Somatische Entwicklung
 - Kontakt mit Infektionskrankheiten sowie Immunisierung
 - Ernährungsprobleme
 - Bedeutsame respiratorische Erkrankungen
- *Anderes*
 - Appetit
 - Körperliche Aktivität und Belastbarkeit
 - Schlafstörungen
 - Hautausschläge
 - Magen-Darm-Symptome
 - Neuromuskuläre Störungen
 - Kardiovaskuläre Symptome

- Treten diese akuten Phasen mehrmals im Jahr mit symptomfreien Intervallen auf, nennt man die Krankheit *rezidivierend*.
- Bei einer Dauer von über 3 Monaten spricht man von einer *chronischen* Erkrankung.

Bei der Umweltanamnese wird nicht nur nach Infekten gefragt, sondern auch nach dem Kontakt mit schädlichen inhaalierten Stoffen wie organische Substanzen (u.a. Industrie, Verkehr), Passivrauchexposition und Holzöfen oder Gas. Ferner sind felltragende Haustiere, Pflanzen im und um das Haus wichtig. Hinsichtlich der Wohnverhältnisse spielen Luftfeuchtigkeit und Staubgehalt speziell im Schlafzimmer eine Rolle. Diese Fragen sind v.a. bei den exogen allergischen Alveolitiden und beim Asthma bronchiale wichtig.

Bestimmte Symptome wie Husten, „Wheezing“, Stridor, Schnarchen, Dyspnoe, Thoraxschmerzen und Zyanose sind charakteristisch für eine respiratorische Erkrankung. Sie sollen deshalb etwas genauer angesehen werden.

Husten

Husten ist – neben Fieber – das häufigste Symptom einer Erkrankung im Kindesalter und deutet praktisch immer auf eine Erkrankung der oberen und/oder unteren Atemwege hin. Mehr als die Hälfte aller pädiatrischen Patienten wird wegen eines Hustens dem Hausarzt vorgestellt. Von den Eltern und den älteren Kindern wird das Symptom „Husten“ oft unterschiedlich bewertet. Einerseits ist der Husten eine erhebliche Belästigung, v.a. nachts. Zudem macht er Angst, wenn eine Atemnot damit verbunden ist. Andererseits gibt es aber auch Eltern und ältere Kinder, die den chronischen Husten kaum mehr beachten und ihn fast als normal ansehen (v.a. bekannt bei chronischen Rauchern).

Akute Hustenepisoden werden hauptsächlich in den Wintermonaten durch virale Infekte der Atemwege verursacht. Die selbstlimitierende Symptomatik erfordert meist keine eingehende Abklärung und nur in Ausnahmefällen eine symptomatische Hustentherapie. Anders verhält es sich bei einem über 3 Wochen anhaltenden oder rezidivierend auftretenden Husten. Hier sollte eine systematische diagnostische Abklärung erfolgen, denn eine Therapie ist nur dann erfolgreich, wenn sie sich spezifisch gegen die Ursache des Hustens richtet.

Die Abklärung sollte unter Berücksichtigung des Alters des Kindes, basierend auf der Anatomie und der Verteilung der Hustenrezeptoren erfolgen. Der Husten kann unwillkürlich ausgelöst oder unterdrückt werden und ist das Resultat eines komplexen Reflexgeschehens, das durch Stimulation der sog.

„Irritant-Rezeptoren“ ausgelöst wird (s. Kap. 1.6.2) und via sensorisch afferente Nervenbahnen ins medulläre Hustenzentrum geleitet wird. Von dort lösen efferente Stimuli auf die exspiratorischen Muskeln den Hustenmechanismus aus.

Der Husten ist ein sinnvolles Geschehen und hat die Aufgabe, die Atemwege von exogenen oder endogenen (v.a. Sekrete) Fremdmaterialien zu befreien. Er unterstützt dabei die Funktion des Flimmerepithels oder tritt an seine Stelle, wenn der mukoziliäre Reinigungsmechanismus nicht funktioniert.

Trotz des unspezifischen Charakters können aus der *Art des Hustens* wichtige differentialdiagnostische Schlüsse gezogen werden. Ein ständiges nervöses Husteln oder ein hohl klingender Husten, der herausgepreßt wird – v.a. wenn er im Schlaf sistiert –, deuten auf eine psychogene Komponente; massive Hustenanfälle mit anschließendem Erbrechen treten bei Pertussis oder bei der zystischen Fibrose (zähes Sekret) auf.

Ein bellender, evtl. bitonaler Husten ist verdächtig auf ein laryngotracheales Geschehen (Pseudokrupp, tracheoösophageale Fistel). Ein trockener, anfallsweise auftretender Reizhusten lässt ein Asthma bronchiale oder auch einen aspirierten Fremdkörper vermuten. Ist der Husten feucht und produktiv, besteht der Verdacht auf eine Bronchitis, deren Ursache evtl. näher abgeklärt werden sollte.

Auch der *Zeitpunkt* des Auftretens eines Hustens läßt wichtige differentialdiagnostische Schlüsse zu. Ein trockener nächtlicher Reizhusten – sobald das Kind liegt – ist verdächtig auf eine Sinusitis oder vergrößerte Adenoide (zusätzlich: Schnarchen). Tritt dieser Husten morgens zwischen 1 und 3 Uhr auf, dann muß man an ein Asthma bronchiale denken (Hausstauballergie). Ein saisonaler Husten, Husten bei Anstrengung oder kaltem, nebligem Wetter oder bei Tierkontakt ist verdächtig auf ein Asthma bronchiale. Der morgendliche, produktive Husten weist in Richtung chronische Bronchitis (und evtl. Bronchiektasen), zystische Fibrose oder ziliäre Dyskinesie (Tabelle 2.1).

Stridor

Unter Stridor versteht man ein hochfrequentes lautes musikalisches Atemgeräusch, das durch den forcierten Luftstrom an Engstellen der Luftwege entsteht. Er kommt am häufigsten beim Säugling vor. Die Art des Stridors wird durch den Sitz des Atemwegshindernisses bestimmt. Nebst dem Klangcharakter unterscheidet man den Stridor auch nach der Atemphase, in der er auftritt:

- Ein *inspiratorischer* Stridor reflektiert eine extrathorakale Obstruktion im Bereich des Larynx

Tabelle 2.1. Hustenabklärung

Anamnese	Symptome
Wie lange?	Akut, rezidivierend, chronisch
Wann?	Tag und/oder Nacht, beim Einschlafen, morgens (2–3 Uhr, beim Aufstehen), Anstrengung, Kälte, Wetter, saisonal, Tierkontakt
Wo?	Überall, Milieu, Schlafzimmer, Tierstall
Wie?	Hüsteln, Räuspern, Anfälle (Erbrechen), trocken, feucht-produktiv, bellend, keuchend
Respiratorische Begleitsymptome?	Dyspnoe, Tachypnoe, Stridor (inspiratorisch, exspiratorisch), Apnoe, Zyanose
Allgemeine Symptome?	Fieber, Schwitzen, Schmerzen, Dystrophie, ORL-Status

oder oberhalb davon. Da das obere Drittel der Trachea extrathorakal liegt, dominiert hier auch der inspiratorische Stridor, wenngleich in diesem Bereich bereits eine leichte exspiratorische Komponente vorhanden ist.

- Der *exspiratorische* Stridor ist Leitsymptom für eine intrathorakale Atemwegsbehinderung. Er dominiert daher bei Einengungen im Bereich der unteren 2 Drittel der Trachea bei allerdings noch leichter inspiratorischer Komponente. Ein rein *exspiratorischer* Stridor ist typisch für eine Atemwegseinengung unterhalb der Bifurkation.

Beim Säugling mit einem laryngealen oder trachealen Hindernis dominiert meist der inspiratorische Stridor, dessen Intensität stark variiert. Am lautesten ist er bei Anstrengung und beim Schreien, am leisesten in Ruhe und v.a. im Schlaf; oft ist er auchlageabhängig.

Tabelle 2.2 gibt eine schematische Übersicht über die häufigsten Stridorursachen.

Schnarchen

Unter Schnarchen versteht man ein rauhes Geräusch sowohl in der In- als auch der Expiration, das durch Vibrationen von Gewebe im Bereich des Oropharynx entsteht. Schnarchen hört man gelegentlich auch bei gesunden Kindern im Schlaf im Rahmen eines Infektes der oberen Luftwege oder auch bei einem Heuschnupfen.

Bei konstantem Schnarchen muß man an Nasenpolypen, vergrößerte Adenoide und Tonsillen oder an angeborene Mißbildungen im Bereich des Gesichtsschädels wie das Pierre-Robin-Syndrom denken. Meist leiden diese Kinder an obstruktiven Schlafapnoephasen und an einer chronischen nächtlichen Hypoxämie.

„Wheezing“

Den angelsächsischen Begriff „wheezing“ kann man schlecht ins Deutsche übersetzen; „pfeifendes Geräusch“ oder „Keuchen“ gibt den Begriff nur ungenügend wieder. Wheezing ist ein hochfrequentes musikalisches Atemgeräusch, das hauptsächlich beim Ausatmen und weniger deutlich beim Einatmen gehört wird. Es entsteht durch Oszillationen der Bronchialwände und kann, wie beim Asthma bronchiale, intermittierend auftreten oder, wie nach einer Fremdkörperaspiration, ständig vorhanden sein. Man kann es auch beim Gesunden hören, z.B. durch die Flussbegrenzung nach einem forcierten Atemmanöver (Peak flow).

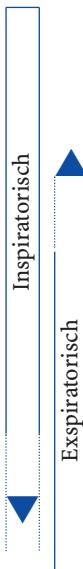
Bei älteren Kindern mit psychischen Problemen oder mit einer Dysfunktion der Stimmbänder (paradoxe Bewegung bei der Inspiration) kann das Wheezing auch in der Höhe des Larynx entstehen.

Dyspnoe

Unter Dyspnoe versteht man eine erschwerete oder gestörte Atmung. Es besteht eine unphysiologische Atemform mit einer Funktionssteigerung der Atemmechanismen und -hilfsmechanismen. Auch beim Kind ist die Dyspnoe sowohl ein objektives wie auch subjektives Symptom. Subjektiv steht die Atemnot mit ihren Empfindungen im Vordergrund: Druck und Beklemmung auf der Brust, der „Lufthunger“ mit dem Zwang, tiefer und schneller atmen zu müssen, als es augenblicklich geschieht, und das Gefühl, nicht richtig durchatmen zu können. Der Ausdruck eines dyspnoischen Kindes wird beherrscht vom Ausmaß der subjektiv empfundenen Atembehinderung und der existentiellen Bedrohung. Er besitzt große Ähnlichkeit mit dem Ausdruck bei Angst. Man kann daher die Atemnot auch als Sonderform der

Tabelle 2.2. Differentialdiagnose der häufigsten Stridorursachen

	Kongenital	Erworben	
Nasal, „Schnüffeln“	Choanalatresie Septumdeviation	Koryza	
Bukkopharyngeal, „Karcheln“	Makroglossie – Mikrognathie Zungengrundstruma Zyste (Ductus thyreoglossus)	Adenoid- und Tonsillenhypertrophie Peritonsillär- und Retropharyngealabszeß Mundbodenphlegmone	
Laryngeal	Stenose, Membran Stimmbandlähmung Hämangiom, Lymphangiom Laryngomalazie	Laryngospasmus (Tetanie) Epiglottitis Papillom, Fibrom Infekt-, Intubations- und Tracheotomiefolgezustände	
Tracheobronchial	Tracheomalazie Gefäßanomalie (Aorta, A. pulmonalis) Mediastinaltumoren (Struma, Zyste, Teratom)	Laryngotracheitis (Pseudokrupp) Mediastinaltumoren (Thymom, Sarkom, Lymphom) Fremdkörper Asthma bronchiale Obstruktive Bronchitis	



Angst – als „die Angst zu erstickern“ – bezeichnen. Diese zeigt sich am eindrucksvollsten bei einer akuten Verlegung der Atemwege (Fremdkörper, Epiglottitis): Mit weit aufgerissenen Augen, weiten Nasenlöchern und weit offenem Mund ringt das schweißgebadete Kind unter Einsatz aller zur Verfügung stehenden Atemmuskeln um Luft (Abb. 2.1).

Objektive Zeichen der Dyspnoe sind Abweichungen der Atemform in Frequenz, Tiefe und Rhythmus (Abb. 2.2):

- **Tachypnoe:** Frequenzsteigerung (meist mit Abnahme der Atemtiefe); beim Kind sicher das wichtigste und oft erste objektive Zeichen einer Dyspnoe; eine auffallend oberflächliche Atmung findet man v.a. bei interstitiellen Lungenprozessen („steife Lunge“).
- **Bradypnoe:** langsamere Atemfrequenz; ist sie mit einer Abnahme der Atemtiefe verbunden, ist dies oft Zeichen einer zentralen Regulationsstörung.
- **Hyperventilation:** übermäßige Atemleistung durch direkte Stimulation des Atemzentrums (Pharmaka), durch psychische Einflüsse, kompensatorisch bei Gewebehypoxie; Azidose (Kussmaul-Atmung).
- **Hypoventilation:** zu geringe Atemleistung (meist mit Frequenzsteigerung verbunden), die zur Globalinsuffizienz führt.
- **Pathologische Atemabläufe:** Seufzeratmung, Schnappatmung, Biot-Atmung, Cheyne-Stoke-Atmung. Diese treten v.a. bei einer Schädigung des Atemzentrums auf (Enzephalitis, Medikamente usw.).



Abb. 2.1. Schwer Dyspnoe bei einem 3jährigen Mädchen mit Epiglottitis. (Aus Smalhout u. Hill-Vaughan 1979)

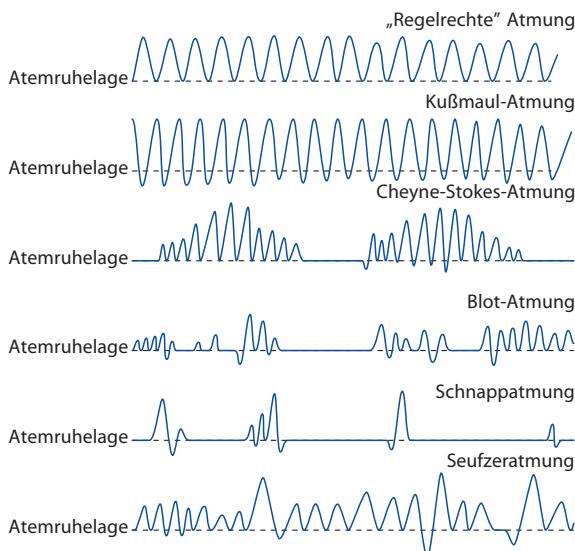


Abb. 2.2. Vergleich zwischen normalen und pathologischen Atemabläufen

Weitere objektive Symptome sind Stridor, eine geräuschvolle Atmung (inspiratorisch-exspiratorisch), Husten und Auswirkungen der Hypoxämie und Hyperkapnie (Zyanose, Schwitzen, Bewußtseinstrübung).

■ **Pathogenese.** Die Pathogenese der Dyspnoe beim Kind unterscheidet sich im Prinzip nicht von der beim Erwachsenen. Die Dyspnoe tritt auf, wenn das physiologische Gleichgewicht der O_2 -Aufnahme und der CO_2 -Abgabe durch die Lungen gestört ist und für den Organismus ein O_2 -Mangel besteht, der durch eine Steigerung der Atemmechanik korrigiert werden soll.

Für den auslösenden Mechanismus sind nicht nur Veränderungen des pH, des pCO_2 und pO_2 im Blut verantwortlich. Auch reflexbedingte Mechanismen wie der Hering-Breuer-Reflex (eine verminderte Alveolenspannung führt via N. vagus zur Anregung der Atemmechanik), Barorezeptoren in der Aorta, Thermorezeptoren und Schmerzrezeptoren spielen eine große Rolle. Bei den meisten Dyspnoeformen sind mehrere Mechanismen auslösend beteiligt.

Eine Dyspnoe ist beim Kind außerordentlich häufig. Neben Schmerzen und Fieber ist sie wahrscheinlich überhaupt das häufigste Symptom. Es tritt bei sämtlichen Krankheiten des Respirationstraktes, des Herz-Kreislauf-Systems, des knöchernen und neuro-muskulären Thoraxapparates, des Zentralnervensystems und bei vielen Stoffwechselstörungen auf. Zudem besteht auch bei Schmerzzuständen und Fieber häufig Dyspnoe.

Thoraxschmerzen

Thoraxschmerzen sind bei Kindern selten (1–2 %) und vergleichsweise viel seltener als Kopf-, Hals- oder Bauchschmerzen. Sie treten beim älteren Kind deutlich häufiger auf als beim Säugling oder Kleinkind. Sehr oft sind sie gutartig und verschwinden von selbst.

Man versucht auch beim Kind zwischen somatischem und viszeralem Schmerz zu unterscheiden. Beide Schmerztypen haben etwa die gleiche Bedeutung. Der *somatische* oder *Thoraxwandschmerz* wird über die klassische spinale Bahn geleitet; er ist scharf begrenzt, gut lokalisiert und stechend-brennend. Der *viszerale Thoraxschmerz* ist diffus, kaum lokalisierbar und dumpf bohrend; er wird im Sinne der Head-Zonen projiziert.

Typische häufige Ursachen von Schmerzen im Bereich des Thorax sind Veränderungen des knöchernen und muskulären Thoraxapparates, v.a. bei älteren Kindern sind sie oft psychogener und funktioneller Natur. Neben der genauen Untersuchung ist die Anamnese sehr wichtig. Dabei sollen (v.a. beim älteren Kind) folgende Fragen Aufschluß über die Ätiologie geben:

- Wo begann der Schmerz?
- Strahlt der Schmerz aus?
- Wie ist der Schmerz?
- Ist der Schmerz atemabhängig?
- Besteht Atemnot?
- Besteht Husten?
- Ist der Schmerz abhängig von der Körperlage?
- Tritt er in Ruhe oder bei Anstrengung auf?
- Ist er bewegungsabhängig?
- Ging ein Trauma voraus?
- Besteht Fieber?
- Ist der Schmerz abhängig vom Schlucken?
- Verschwinden die Schmerzen im Schlaf?

Tabelle 2.3 soll die Differentialdiagnose (DD) veranschaulichen.

Zyanose

Unter einer Zyanose wird eine Blaufärbung der Haut oder Schleimhäute infolge der Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Blut verstanden. Sie tritt auf, wenn die Konzentration des reduzierten Hämoglobins im arteriellen Blut mindestens 30 g/l (3 g/dl) oder im Kapillarblut 40 g/l (4 g/dl) beträgt. Bei einer zusätzlichen Anämie ist deshalb eine Zyanose nur sehr schwer zu sehen.

Eine periphere Zyanose (schlechte periphere Perfusion, Vasokonstriktion, hoher Hämatokrit u.a.), die nur an der Haut der Extremitäten sichtbar ist, sollte

Tabelle 2.3. Differentialdiagnose des akuten Thoraxschmerzes

Lokalisation	Differentialdiagnose
Haut	Herpes zoster, Erysipel
Lymphknoten	Lymphadenitis
Brustdrüse	Gynäkomastie, Mastopathie
Knochengelenke	Frakturen, Arthritis, leukämische Infiltrate, Tietze-Syndrom, Osteochondritis
Muskulatur	Muskelkater, Muskelzerrungen (-risse), Myalgia epidemica (Pleurodynie, Bornholmer-Krankheit)
Nerven	Interkostalneuralgie
Pleura	Pleuritis, Pneumothorax, Pleurodynie
Mediastinum	Mediastinitis, Mediastinalemphysem
Ösophagus	Fremdkörper, Divertikel, Hiatushernie, Dysphagia lusoria, Verätzung, Verbrühung
Abdominelle Erkrankungen	Akute Pankreatitis, Cholezystitis
Herz	Perikarditis, Myokarditis, Kardiomyopathien, Mitralklappenprolaps, Aortenvitien, falscher Abgang der linken A. coronaria aus der A. pulmonalis, Koronaraneurysmen (Morbus Kawasaki), Herzrhythmusstörungen
Akutes Thoraxsyndrom	Sichelzellanämie
Funktionell	Angstzustände, Hyperventilation, „Herzstechen“

von einer zentralen Zyanose (Schleimhäute mitbetroffen) unterschieden werden. Folgende Mechanismen können bei einem Patienten bei Raumluft und normaler Meereshöhe zu einer O_2 -Untersättigung führen:

- alveoläre Hypoventilation,
- alveolokapilläre Diffusionsstörung,
- Rechts-links-Shunt,
- Ventilations-Perfusions-Störung,
- inadäquater O_2 -Transport durch das Hämoglobin.

Die häufigste pulmonale Ursache ist sicher ein Ungleichgewicht zwischen Ventilation und Perfusion. Alle pulmonalen Ursachen können im Gegensatz zu einem Rechts-links-Shunt durch Sauerstoffgabe korrigiert werden. Insbesondere beim Säugling und Kleinkind ist eine Zyanose oft schlecht erfaßbar. Hier hilft heute die *Pulsoxymetrie*, die eine Blutgasanalyse erspart. Nur bei einem abnormalen Hämoglobin, z.B. bei einer Methämoglobinämie, überschätzt die Pulsoxymetrie mit der Messung der Sauerstoffsättigung die reduzierte Sauerstoffträgerkapazität des Blutes.

Hämoptoe

Hämoptoe ist definiert als Aushusten von reinem Blut oder Blutbeimengungen im Sputum. Im Kindesalter tritt sie selten auf und ist normalerweise nicht lebensbedrohlich. Eine massive Hämoptoe ist definiert als Blutung, die 10 ml/kg in 24 h überschreitet.

Wichtig ist, daß man eine Hämoptoe aus dem Tracheobronchialbaum unterscheidet von Blutungen, die aus dem Mund (Tonsillen), dem Nasopharynx (Adenoide, Locus Kiesselsbachii) oder dem Ösophagus (meist blutiges Erbrechen von dunklem Blut) stammen.

Die möglichen Ursachen einer Hämoptoe beim Kind sind :

- Tracheobronchitis: bakteriell, viral, Mykoplasmen, allergisch-toxisch, Pilze;
- Tuberkulose (Kavernen);
- chronisch eitrige Bronchitiden mit Bronchiektasen (v.a. bei zystischer Fibrose, ziliärer Dyskinesie, Immunstörungen);
- Fehlbildungen: arteriovenöse Aneurysmen, Sequestration, Zysten;
- kardiovaskulär: Lungenödem, Lungenembolie;

- idiopathische Lungenhämosiderose, Goodpasture-Syndrom;
- Trauma: Thoraxkontusion, Fremdkörper (Trachea, Ösophagus), Inhalation von toxischen Dämpfen und Rauch;
- Gerinnungsstörungen;
- Tumoren (Bronchusadenom, Metastasen usw.).

Am häufigsten sind sicher Infekte der unteren Luftwege und Traumen (einschließlich Fremdkörper).

Massive arterielle Blutungen treten v.a. bei Kindern mit zystischer Fibrose auf. Die Ursache liegt in einer Arrosion der entzündlich veränderten bronchietatischen Wände durch die entzündlich veränderten geschwächten Gefäßwände der massiv vermehrten und erweiterten Bronchialarterien.

Bei rezidivierenden oder massiven Blutungen ist neben dem Thoraxröntgenbild häufig eine Bronchoskopie (evtl. zusätzlich eine Ösophaguskopie) und evtl. eine Angiographie (A. pulmonalis und Aa. bronchiales) nötig.

2.1.2

Physikalische Untersuchung der Lunge

Üblicherweise wird die physikalische Untersuchung der Lunge eingeteilt in die Inspektion, die Palpation, die Perkussion und die Auskultation.

Inspektion

■ **Thoraxform.** Leichte Thoraxdeformitäten sind häufig und haben keine Auswirkungen auf die Lungenfunktion. Die *Trichterbrust* ist charakterisiert durch eine Eindellung des unteren Teils des Sternums. Unter einer *Hühnerbrust* (häufig bei Trisomie 21) versteht man ein kielförmiges Hervortreten des Brustbeins bei nach vorn gelagerten Rippenansätzen. Deformationen einer Thoraxhälfte sind durch angeborene Lungenhypoplasie (-aplasie), durch eine Pleuraschwarte oder eine Pneumektomie bedingt.

Eine schwere Kyphoskoliose verursacht im Gegensatz zu den erwähnten meist leichten Thoraxdeformitäten, die nur ein kosmetisches Problem sind, eine restriktive Ventilationsstörung, die mit der Zeit zu einer respiratorischen Insuffizienz führen kann.

Ist der sagittale Durchmesser des Thorax verlängert und die Thoraxform rund und nicht mehr oval, so reden wir von einem *Faßthorax*. Dieser kommt durch eine Lungenüberblähung oder ein Emphysem zustande. Der Thorax steht dabei in einer fast fixierten Einatmungsstellung, das Brustbein steht höher, und die Rippen verlaufen horizontal.

Einen Faßthorax findet man am häufigsten bei Patienten mit zystischer Fibrose im fortgeschrittenen Stadium oder bei einem schweren chronischen Astmatiker.

■ **Atemtyp.** Der Säugling ist praktisch ein reiner Abdominalatmer, d.h., er atmet fast nur mit dem Zwerchfell. Beim älteren Kind wird die Inspiration im Liegen zu 2 Dritteln durch das Zwerchfell und zu einem Drittel durch die Interkostalmuskeln bewerkstelligt; im Stehen ist es gerade umgekehrt. Die Expiration ist ein rein passiver Vorgang.

■ **Atemfrequenz.** Sehr wichtig ist das Messen der Atemfrequenz in Ruhe, am besten im Schlaf. Dabei sollten auch das Atemmuster und die respiratorische Anstrengung mit in die Beurteilung einbezogen werden. Die Atemfrequenz ist altersabhängig (Abb. 2.3) und sollte während einer Minute ausgezählt werden. Die Langzeitregistrierung der Atemfrequenz gibt wichtige Informationen über den Verlauf chronischer Lungenkrankheiten. Das Frühzeichen einer respiratorischen Insuffizienz ist die Tachypnoe. Zu den abnormen Atemmustern s. Abb. 2.2.

■ **Atemzyklus.** Das normale zeitliche Verhältnis von Inspiration und Exspiration beträgt 1:1,5. Bei bronchialer Obstruktion (Asthma, zystische Fibrose, obstruktive Bronchitis, Bronchiolitis) ist die Exspiration verlängert.

■ **Symmetrie.** Eine einseitige Einschränkung der Thoraxbewegungen sieht man u.a. bei reflektorischer Schmerzhemmung (Rippenfrakturen, Pleuritis, Pneumothorax), Pleuraschwarten oder bei Reatraktionen (nach Lungenresektion).

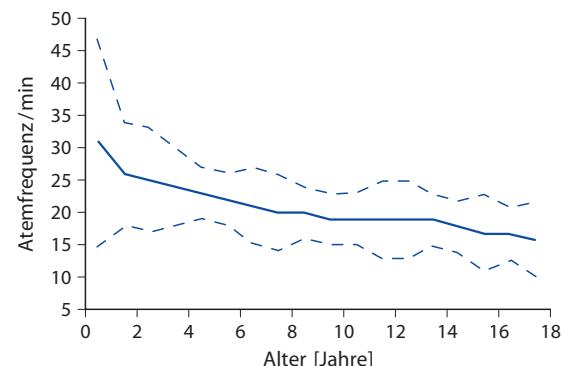


Abb. 2.3. Mittelwerte (durchgezogene Linien) ± 2 Standardabweichungen (gestrichelte Linien) der normalen Ruheatemfrequenz. Keine Geschlechtsunterschiede. Die Atemfrequenz geht mit zunehmendem Alter zurück und zeigt in den ersten 2 Lebensjahren die größte Variabilität. (Aus Iliff u. Lee 1952)

■ **Synchronie.** Eine nicht synchrone Bewegung von Thorax und Abdomen wird als „paradoxe Atmung“ bezeichnet. Sie tritt auf bei Zwerchfellparesen, nach Ermüdung der Zwerchfellmuskulatur oder nach Rippenpenserienfrakturen.

Eine *Dämpfung* entsteht, wenn sich kein lufthaltiges Gewebe mehr unter der Thoraxwand befindet (Pleuraerguß, Pleuraschwarze), ein *hypersonorer Klopfschall* bei Pneumothorax oder Lungenüberblähung.

Palpation

Durch Auflegen der Hände auf beide Brustkorbhälften kann man die Symmetrie der Atembewegungen prüfen. Ein subkutanes Knistern lässt ein Hautemphysem vermuten, das man von außen evtl. noch nicht sieht. Oft lässt sich auch ein Pleurareiben palpieren.

Unter dem Stimmfremitus („99“) versteht man die palpierbaren Vibrationen der Thoraxwand bei niedrigerfrequenter, tiefer Phonation. Das lufthaltige Lungenparenchym leitet diese Vibrationen nur schlecht weiter. Der *Stimmfremitus* ist verstärkt bei Infiltration (zugleich Bronchialatmen), abgeschwächt, wenn die Schalleitung der Luft durch Flüssigkeit behindert wird (Pleuraerguß, Pneumothorax). Der Stimmfremitus lässt sich erst bei größeren Kindern zuverlässig prüfen. Bei kleineren Kindern kann man die einfacher durchführbare *Bronchophonie* (hochfrequentes Sprechen: „66“) zu Hilfe nehmen, um evtl. ein größeres Lungeninfiltrat zu diagnostizieren.

■ **Pulsus paradoxus.** Ein Pulsus paradoxus entsteht neben einem Perikarderguß auch bei einem schweren Asthmaanfall oder einer massiven Atemwegsobstruktion. Klinisch stellt man den Pulsus paradoxus durch Palpation des A.-radialis-Pulses fest. Dieser verschwindet oder wird schwächer in der Inspiration. Objektiv wird er gemessen mit der Zunahme der Differenz des systolischen Blutdruckes zwischen Inspiration und Exspiration (physiologisch unter 20 mmHg).

Perkussion

Die Perkussion dient einerseits der Abgrenzung der Lunge gegenüber Nachbarorganen (Festlegung der unteren Lungengrenzen = abgrenzende Perkussion in In- und Exspiration), andererseits zum Vergleich des Luftgehaltes verschiedener Lungenabschnitte (vergleichende Perkussion).

Bei der *vergleichenden Perkussion* untersucht man 2 einander entsprechende Stellen der beiden Thoraxhälften. Man unterscheidet dabei einen sonoren, einen hypersonoren und gedämpften Klopfschall.

Bei Säuglingen und Kleinkindern ist die Perkussion technisch außerordentlich schwierig durchzuführen und hat deshalb nicht die gleiche Bedeutung wie beim älteren Kind.

Auskultation

Die Auskultation ist immer noch der wichtigste Teil der physikalischen Untersuchung.

Technik

Beim Säugling unter 3 Monaten erfolgt die Auskultation im Liegen auf Bauch und Rücken. Der ältere Säugling und Kinder sollten möglichst sitzend oder stehend untersucht werden und durch den offenen Mund atmen.

Alle Lungenabschnitte (vorne und hinten) muß man während einer Atemphase auskultieren. Nicht vergessen sollte man die Axilla, damit einem zentralen Pneumonien nicht entgehen und damit die Luftförderung beim schwer dyspnoischen Kind beurteilbar ist.

Die beim Atmen auftretenden Geräuschphänomene werden in Atemgeräusche und Nebengeräusche eingeteilt. Beurteilt werden ihre Qualität, die Lokalisation, die Intensität und das zeitliche Auftreten.

Atemgeräusche

Das normale Atemgeräusch entsteht durch turbulente Luftfluß in den zentralen Atemwegen (Trachea, große Bronchien). Direkt über der Trachea ist es als lautes fauchendes Geräusch hörbar. Dieses besteht aus einem gut abgegrenzten In- und Exspirium mit einer Frequenz von 200–2000 Hz und wird als *Bronchialatmen* (zentrales Atemgeräusch) bezeichnet. In die Lungenperipherie fortgeleitet, ist es nur noch als leises, hauchendes Geräusch auskultierbar, weil die lufthaltige Lunge die hohen Frequenzen wegfiltert. Dieses *normale (periphere) Atemgeräusch* (200–600 Hz) ist durch ein lautes gut abgrenzbares

Inspirium, aber ein schlecht abgrenzbares Exspirium gekennzeichnet. Es wird fälschlicherweise als Vesikuläratmen bezeichnet.

Ist die Lunge infiltriert (Pneumonie), fällt die Filterwirkung der lufthaltigen Alveolen weg, und man kann über der Lungenperipherie das zentral entstandene Atemgeräusch als Bronchialatmen auskultieren. Auch bei einem durch Erguß komprimierten, weniger lufthaltigen Lungenabschnitt tritt das gleiche Phänomen auf (Kompressionsatmen).

Das Atemgeräusch ist abgeschwächt bei vermehrtem Luftgehalt der Lunge (Asthma), Luft oder Flüssigkeit zwischen Lunge und Thoraxwand (Pneumothorax, Pleuraerguß, Bulla) sowie verminderter Ventilation (Atelektase).

Nebengeräusche

■ **Pulmonale Nebengeräusche.** Man unterscheidet hier kontinuierliche und diskontinuierliche Geräusche, die die Begriffe „trockene“ bzw. „feuchte“ Nebengeräusche zunehmend ersetzen.

Kontinuierliche Nebengeräusche dauern länger als 250 ms. Es handelt sich um mono- oder polyphone musikalische Geräusche, die im In- und Exspirium auftreten können und mit *Giemen*, *Pfeifen* oder *Brummen* bezeichnet werden. Kontinuierliche Nebengeräusche (früher „trockene Rasselgeräusche“ genannt) entstehen bei partieller Obstruktion des Bronchialllumens, bei der sich die Wände fast berühren. Beim Durchtritt von Luft erzeugt die Oszillation der Bronchialwand Töne. Die Frequenz (Tonhöhe) wird durch das Ausmaß der Obstruktion, den Fluß sowie die Masse und Elastizität der vibrierenden Strukturen bestimmt.

Ursachen dafür können sein:

- Sekret (Asthma, Bronchitis),
- Spasmus der Bronchialmuskulatur (Asthma),
- Schleimhautschwellung (Bronchitis, Asthma),
- Schleimhautödem (Herzinsuffizienz),
- dynamische Kompression oder Kollaps der Bronchialwand in der Exspiration („Bronchomalazie“).

Weil die Bronchien während der Exspiration enger sind, treten die Nebengeräusche v.a. in dieser Atemphase auf. Bei stärkerer Einengung sind sie auch inspiratorisch hörbar. Die Lautstärke der Nebengeräusche ist kein Maß für den Grad der Obstruktion. Bei einer ganz schweren bronchialen Obstruktion (Status asth-

maticus) kann der Luftfluß so gering sein, daß Geräusche nicht mehr entstehen bzw. nicht hörbar sind.

Diskontinuierliche Nebengeräusche sind kurzdauernde (unter 20 ms), gut abgegrenzte, nichtmusikalische Geräuschphänomene. Aufgrund der Frequenz bzw. des Entstehungsortes (große/kleine Atemwege) unterscheidet man *grob- und feinblasige Rasselgeräusche*. Je nach Auftreten in den Atemphasen sind sie früh-, mittel-, spätinspiratorisch oder exspiratorisch. Wenn die Lunge infiltriert ist, sind sie *klingend* (ohrnah), sonst nicht klingend (ohrfern).

Rasselgeräusche entstehen beim Eröffnen kolabierter Alveolen und Bronchiolen, z.B. bei Linksherzinsuffizienz, Pneumonien und interstitiellen Lungenerkrankungen. Wegen der Instabilität von Bronchiolen und Alveolen kommt es bei der Exspiration zum Kollaps und bei der Inspiration (v.a. endinspiratorisch) zur Wiedereröffnung. Da die basalen Lungenabschnitte größerer Volumenschwankungen unterworfen sind als die apikalen, hört man sie zuerst basal.

Die für die interstitiellen Lungenerkrankungen (Lungenfibrose) charakteristischen endinspiratorischen feinblasigen ohrnahen hochfrequenten Rasselgeräusche – ähnlich wie beim Öffnen eines Klettverschlusses – nennt man auch *Fibroseknistern*.

Tieffrequente „grobblasige“ Rasselgeräusche entstehen wahrscheinlich durch die Passage von Luftblasen durch intermittierend verschlossene Bronchien und Sekret (produktive Bronchitis, Bronchiektasen). Diese Rasselgeräusche sind in- und exspiratorisch hörbar. Rasselgeräusche, die durch Entfaltung von Bronchiolen und Alveolen entstehen, treten nur während der Inspiration auf.

■ **Pleurale Nebengeräusche.** Wenn viszerale und parietale Pleura durch einen Krankheitsprozeß verändert sind (z.B. Pleuritis), kommt es zu einem Reibegeräusch. Dieses ist am besten endinspiratorisch, aber auch während der ganzen Atmung hörbar.

LITERATUR

Hilman B (1993) Clinical assessment of pulmonary disease in infants and children. In: Pediatric respiratory disease, diagnosis and treatment. Saunders, Philadelphia, pp 57–67

Iliff A, Lee VA (1952) Child Dev 23:237

Pasterkamp H (1990) The history and physical examination. In: Chernick V (ed) Kendigs disorders of the respiratory tract in children. 5th edn. Saunders, Philadelphia, pp 56–76

Smalhout B, Hill-Vaughan (1979) Das dyspnoische Kind. Die Bronchoskopie zur Diagnose und Behandlung. Thomae