

Abb. 34.3 Ausgeprägte Bronchiektasien im rechten Oberlappen und dem oberen Anteil des Unterlappens, geringfügig auch links im Mittelfeld zu sehen

- Begleitsymptome sind Müdigkeit und allgemeines Krankheitsgefühl.

Atypische Klinik, Symptomatik

- Hämoptysen (Bluthusten)
- Brustschmerzen
- Starke Luftnot
- Besondere Vorsicht ist bei immunsupprimierten Patienten und älteren Menschen geboten.

Klassifikation

- Morphologische Einteilung in zylindrische, sakkuläre und zystische Bronchiektasen.

Diagnostik

- **Bildgebung**
  - HR-CT (Hochauflösende CT) des Thorax: Darstellung der Bronchien (Abb. 34.3)
- **Lungenfunktionstests**: Bewertung der Funktionseinschränkung
- **Sputumkulturen**: Identifikation von Erregern
- **Labordiagnostik**
  - Entzündungsparameter

Differenzialdiagnose

- COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankung)
- Mukoviszidose
- Tuberkulose

Aufklärungshinweise

- Risiken: Infektionsrisiko, Progression der Erkrankung
- Regelmäßige Überwachung notwendig

Therapie

- **Operativ**
  - Selten und meist als letzte Maßnahme in schweren Fällen mit wiederkehrenden Infektionen und Hämoptysen kommt die chirurgische Resektion (extraanatomisch oder anatomisch) zum Tragen.
- **Konservativ**
  - Atemtherapie und regelmäßige Antibiotikabehandlung (Infektionsprophylaxe)
  - Bronchodilatatoren und Mukolytika (Schleimlösung)
  - Inhalationstherapie
  - Physiotherapie

Komplikationen

- Häufige Infektionen
- Verschlechterung der Ateminsuffizienz
- Entwicklung einer pulmonalen Hypertonie (erhöhter Druck in den Lungengefäßen)
- Risiko für Hämoptysen (Lungenblutung)

Nachsorgeempfehlungen

- Regelmäßige Lungenfunktionstests
- Betreuung durch einen Pneumologen

Prognose

- Die Prognose ist abhängig vom Schweregrad der Erkrankung und der Infektionskontrolle.
- Verbesserung der Lebensqualität durch angepasste Behandlung ist erreichbar.

34.4 Primäre maligne Lungentumoren

Ruoyu Zhang

Primäre maligne Lungentumoren bzw. Lungenkarzinome sind weltweit die häufigste Krebstodesursache und rangieren bei der Inzidenz global auf dem 2. Platz – sowohl bei Frauen als auch bei Männern. Unter den soliden Tumoren weisen sie die höchste Mortalität auf. Der häufigste Subtyp ist das nichtkleinzellige Lungenkarzinom (NSCLC), gefolgt vom kleinzelligen Lungenkarzinom (SCLC). Das NSCLC umfasst verschiedene histologische Typen, einschließlich Adenokarzinom, Plattenepithelkarzinom und großzelliges Karzinom, während das SCLC sich durch eine hohe Teilungsrate und eine frühe Metastasierung auszeichnet.

34.4.1 Nichtkleinzelliges Lungenkarzinom (NSCLC)

Definition

- Das nichtkleinzellige Lungenkarzinom (NSCLC) ist ein epitheliales Malignom der Lunge und umfasst etwa 85 % aller Lungenkrebsfälle.

uncorrected Proof

ID: 10.1007/978-3-662-72695-2 – 034 Date: August 10, 2026 Proof number: 1

- Zu den Hauptsubtypen gehören das Adenokarzinom, das Plattenepithelkarzinom und das großzellige Karzinom, die sich jeweils in ihrem Wachstumsmuster, molekularen Eigenschaften und Therapieansprechen unterscheiden.
- NSCLC weist im Vergleich zum kleinzelligen Lungenkarzinom ein geringeres Wachstumstempo auf und metastasiert langsamer.

Epidemiologie

- Das NSCLC ist weltweit die häufigste Form von Lungenkrebs und betrifft hauptsächlich Menschen über 60 Jahre.
- In Deutschland gibt es jährlich etwa 48.000 neue NSCLC-Diagnosen, mit einem höheren Anteil bei Männern, wobei die Prävalenz bei Frauen stetig zunimmt.
- Rauchen gilt als Hauptrisikofaktor und ist in etwa 80 % d. F. ursächlich. Auch Passivrauchen, berufliche Expositionen (z. B. Asbest, Radon) sowie genetische Prädispositionen tragen zur Erkrankung bei.

34

Pathogenese

- NSCLC entwickelt sich durch schrittweise genetische Veränderungen in den Lungenzellen, die zu unkontrolliertem Wachstum führen.
- Typische molekulare Treiber von NSCLC umfassen Mutationen in den Genen *EGFR*, *KRAS* und *ALK*, die wichtige Signalketten in Zellzyklus und Apoptose beeinflussen.
- Der Karzinogeneseprozess wird durch chronische Entzündungen, oxidativen Stress und DNA-Schäden verstärkt, insbesondere durch inhalierte Toxine wie Tabakrauch.

Pathologie, Histologie

- Die Hauptsubtypen von NSCLC unterscheiden sich histologisch:
  - Adenokarzinom: Entsteht oft in den peripheren Lungenbereichen und zeigt eine Drüsenbildung; häufiger bei Nichtrauchern und Frauen.
  - Plattenepithelkarzinom: tritt eher zentral in den Hauptbronchien auf, zeigt eine Keratinisierung und interzelluläre Brücken; stark mit dem Rauchen assoziiert.
  - Großzelliges Karzinom: selten, charakterisiert durch große, undifferenzierte Zellen und ein schnelles Wachstum.

Typische Klinik, Symptomatik

- Symptome sind oft unspezifisch und treten erst im fortgeschrittenen Stadium auf, was eine frühe Diagnose erschwert. Die häufigsten Symptome umfassen:
  - Chronischer Husten, Hämoptysen (Bluthusten)
  - Dyspnoe (Atemnot) und thorakale Schmerzen
  - Gewichtsverlust und Müdigkeit.
- Die Symptome variieren je nach Tumorlokalisation. Periphere Tumoren sind häufig asymptomatisch, wohingegen zentrale Tumoren Atemwege komprimieren und früher Symptome verursachen.

Klassifikation

- Die Tumorstadien des nichtkleinzelligen Lungenkarzinoms (NSCLC) werden anhand der TNM-Klassifikation (Tumor, Node, Metastasis) eingeteilt, wobei aktuell die 8. Edition (2017) gilt. Die Einteilung erfolgt auf Basis der Größe und Ausdehnung des Primärtumors (T), des Lymphknotenbefalls (N) und des Vorhandenseins von Fernmetastasen (M):
  - T beschreibt die Tumorgröße und Lokalisation: T1 (< 3 cm), T2 (3–5 cm), T3 (5–7 cm oder Invasion angrenzender Strukturen), und T4 (> 7 cm oder Infiltration wichtiger Strukturen wie Herz oder Wirbelsäule).
  - N gibt den Lymphknotenstatus an: N0 (keine Lymphknotenbeteiligung), N1 (Lymphknoten im ipsilateralen Lungen- oder Hilusbereich), N2 (mediastinale Lymphknoten) und N3 (kontralaterale oder supraklavikuläre Lymphknoten).
  - M beschreibt Fernmetastasen: M0 (keine Fernmetastasen), M1a (intrapulmonale oder pleurale Metastasen), M1b (eine Fernmetastase) und M1c (multiple Fernmetastasen).
- Durch die Kombination dieser Kategorien wird das Stadium festgelegt (I-IV), was die Therapieplanung und Prognose beeinflusst. Ab 2025 wird die 9. Edition gelten, in der voraussichtlich einige Modifikationen in der Tumorgröße und Metastasenbewertung berücksichtigt werden.

Diagnostik

- Die Diagnostik bzw. das Staging des NSCLC umfassen:
  - **Bildgebung**
    - Die initiale Diagnostik erfolgt häufig über Thoraxröntgen und CT
    - Zur Beurteilung des Tumorausmaßes und der Lymphknotenbeteiligung wird ein PET-CT durchgeführt.
    - Für den Ausschluss der Hirnmetastase ist ein Schädel-MRT erforderlich (Abb. 34.4).
  - **Gewebebiopsie**
    - Eine histopathologische Untersuchung des Tumors, meist mittels bronchoskopischer Biopsie, transbronchialer Nadelaspiration oder peripherer Lungenbiopsie, ist zur Bestätigung der Diagnose unerlässlich.
  - **Molekularbiologische Untersuchung**
    - Bestimmung therapeutisch relevanter Mutationen, z. B. *EGFR*-, *ALK*- oder *ROS1*-Mutationen, die gezielte Therapien ermöglichen.
    - Bei nicht raucherassoziierten NSCLC-Patienten wird eine umfassendere molekulare Testung empfohlen.

Incorrected Proof

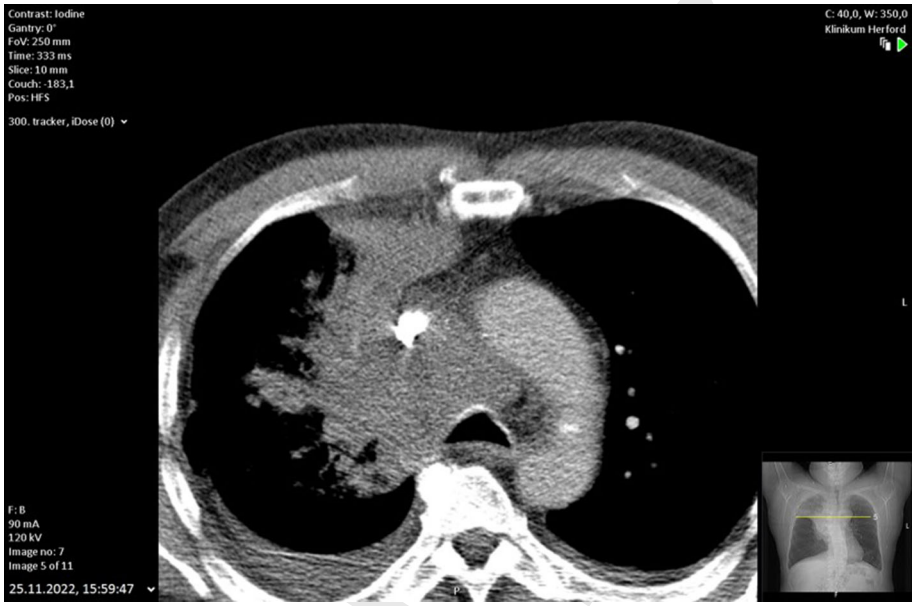


Abb. 34.4 Ausgedehntes Lungenkarzinom rechts zentral mit kontralateraler Ausdehnung paratracheal und zusätzlich V. a. malignem Pleuraerguss rechts. Eine KM-Applikation ist in der V. cava zu sehen

Differenzialdiagnose

- Benigne Lungenerkrankungen wie Pneumonie, Tuberkulose, Sarkoidose
- Andere maligne Tumoren wie das kleinzellige Lungenkarzinom, metastasierende Karzinome von Kolon oder Brust

Therapie

Operativ

- Während die Operation bei der Behandlung des lokal fortgeschrittenen (Stadium IIIC) und metastasierten NSCLC meistens keine primäre Rolle spielt, stellt sie die Therapie erster Wahl im Frühstadium (Stadium I und II) dar.
- Hier wird neben der radikalen Lymphknotendissektion die anatomische Lungenresektion, vor allem die Lobektomie (operative Entfernung eines Lungenlappens), bei sehr kleinem Tumor auch die Segmentektomie (operative Entfernung eines oder mehrerer Lungensegmente) vorgenommen.
- Die Indikation für eine Pneumonektomie (operative Entfernung eines Lungenflügels) bei einem großen oder zentral gelegenen NSCLC ohne mediastinale Lymphadenopathie besteht, wenn der Tumor durch eine (ggf. erweiterte) Lobektomie nicht vollständig entfernt werden kann.
- Eine operative Behandlung ist bei NSCLC im lokal fortgeschrittenen Stadium (Stadien IIIA und IIIB) im Rahmen eines multimodalen Therapiekonzepts indiziert. Bei geeigneten Patienten kann die Operation nach neoadjuvanter Chemo-, Radiochemo- oder Immunchemotherapie erfolgen, um das Tumorstadium zu reduzieren (Downstaging) und die Chance für eine R0-Resektion zu verbessern.
- Im metastasierten Stadium (Stadium IV) kann eine chirurgische Resektion bei Oligometastasen erwogen werden, wenn sich der Primärtumor und eine begrenzte Anzahl von Metastasen vollständig entfernen oder mit anderen Therapiemaßnahmen kontrollieren lassen.
- Die operativen Techniken der anatomischen Lungenresektionen haben in diesem Jahrhundert eine rasante Entwicklung durchlaufen, besonders hinsichtlich des Zugangsweges.
- Die VATS(Video Assisted Thoracoscopic Surgery)-Lobektomie ist als bevorzugtes Operationsverfahren für NSCLC im Frühstadium etabliert und im Vergleich zur offenen Lobektomie via Thorakotomie mit einem deutlich reduzierten Komplikationsrisiko verbunden.
- Als bedeutsame Weiterentwicklung der chirurgischen Behandlung bei sehr kleinem NSCLC (Stadium IA) hat die VATS-Segmentektomie in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung gefunden. Bei sorgfältig ausgewählten Patienten kann sie die im Vergleich zur Lobektomie einerseits gleichwertige onkologische Effizienz erreichen, andererseits aber wesentlich mehr gesundes Lungengewebe erhalten helfen. Ihre Vorteile sind besonders wichtig für ältere Patientinnen und Patienten oder jene mit eingeschränkter Lungenfunktion.

Konservativ

- Strahlentherapie
  - Bei Inoperabilität ist die stereotaktische Strahlentherapie eine Alternative im frühen Stadium.
  - In fortgeschrittenen Stadien wird die Radiotherapie als palliative Maßnahme oder als Ergänzung zur Chemotherapie eingesetzt.

Uncorrected

ID: 10.1007/978-3-662-72695-2 – 034 Date: August 10, 2026 Proof number: 1

- Systemische Therapie
  - Chemotherapie: Standardbehandlung in fortgeschrittenen und metastasierten Stadien (III und IV). Meistens werden Kombinationen wie Cisplatin/Paclitaxel verwendet.
  - Zielgerichtete Therapie: Für Patienten mit spezifischen Mutationen wie EGFR (Epidermal Growth Factor Receptor) und ALK (Anaplastische Lymphom-Kinase) sind zielgerichtete Medikamente wie Tyrosinkinaseinhibitoren (TKI) verfügbar, die eine gute Wirksamkeit bei geringerer Toxizität bieten (z. B. POSEIDON-Studie).
  - Immuntherapie: Checkpointinhibitoren wie PD-1- und PD-L1-Inhibitoren (z. B. Pembrolizumab) werden bei PD-L1-positivem NSCLC und metastasierten Stadien eingesetzt. Diese Medikamente haben die Überlebensraten im Vergleich zu herkömmlicher Chemotherapie signifikant verbessert.

Komplikationen

- Nach chirurgischen Eingriffen wie Segmentektomie, Lobektomie und Pneumonektomie können spezifische Komplikationen auftreten, die eine engmaschige Überwachung erfordern. Häufige postoperative Komplikationen sind:
  - Atemwegskomplikationen: Bronchopneumonie, prolongierte Luftfistel, Pneumothorax, Bronchusstumpfinsuffizienz und Pleuraerguss, die eine verlängerte Thoraxdrainage erforderlich machen können.
  - Kardiale Komplikationen: Vorhofflimmern und andere Arrhythmien, die insbesondere bei Pneumonektomie durch den erhöhten intrathorakalen Druck begünstigt werden.
  - Infektionen: Postoperative Pneumonien und Wundinfektionen, die eine antibiotische Therapie und in schweren Fällen eine intensivmedizinische Betreuung erfordern.
  - Thromboembolische Ereignisse: Tiefe Venenthrombosen und Lungenembolien, besonders bei Immobilität und prädisponierenden Faktoren.
- Das Risiko dieser Komplikationen variiert je nach Operationsausmaß und Patientenzustand. Eine sorgfältige präoperative Risikoeinschätzung und engmaschige postoperative Nachsorge sind essenziell zur Minimierung dieser Risiken.

Nachsorgeempfehlungen

- Die Nachsorge bei NSCLC umfasst regelmäßige klinische und bildgebende Kontrollen, meist vierteljährlich in den ersten zwei Jahren, dann halbjährlich.

Prognose

- Die 5-Jahres-Überlebensrate liegt im frühen Stadium I bei ca. 60–70 %, im Stadium IV jedoch unter 5 %.
- Die Einführung molekularer und immunonkologischer Therapien hat das Überleben und die Lebensqualität von NSCLC-Patienten erheblich verbessert.
- Eine frühzeitige Diagnostik bleibt jedoch entscheidend für eine günstige Prognose.

34.4.2 Kleinzelliges Lungenkarzinom (SCLC)

Definition

- Das kleinzellige Lungenkarzinom (SCLC) ist eine hochaggressive Form des Lungenkrebses, die durch eine sehr hohe Zellteilungsrate und eine frühe Metastasierung charakterisiert ist.
- Im Vergleich zum NSCLC zeichnet sich SCLC durch seine neuroendokrine Differenzierung und eine spezifische histopathologische Morphologie aus.
- Diese Tumorform tritt überwiegend bei Rauchern auf.

Epidemiologie

- Das SCLC macht etwa 15 % aller Lungenkrebserkrankungen aus und ist in der Mehrzahl d. F. stark mit einer Tabakrauchexposition assoziiert.
- Die Inzidenz ist bei Männern höher, wobei der Anteil bei Frauen in den letzten Jahren gestiegen ist.
- SCLC zeigt bei Diagnose meist bereits eine fortgeschrittene Krankheitsausbreitung, da frühe Symptome oft fehlen.

Pathogenese

- Die Entstehung von SCLC ist eng mit Karzinogenen aus Tabakrauch verknüpft, die zu Mutationen in wichtigen Genen wie *TP53* und *RB1* führen.
- Diese genetischen Veränderungen ermöglichen eine unkontrollierte Zellproliferation und die Entwicklung aggressiver Tumoren, die oft durch hohe Proliferationsmarker (z. B. Ki-67) gekennzeichnet sind.

Pathologie, Histologie

- Das SCLC besteht aus kleinen, rundlichen Tumorzellen mit geringem Zytoplasma, ausgeprägter Mitoseaktivität und nekrotischen Anteilen.
- Typischerweise weist der Tumor neuroendokrine Merkmale auf, die durch immunhistochemische Marker (z. B. Chromogranin, Synaptophysin) nachgewiesen werden können.
- SCLC ist diffus und oft zentral im Bronchialsystem lokalisiert, was seine frühe Ausbreitung begünstigt.

Klinik, Symptomatik

- Die klinische Symptomatik ist oft unspezifisch.
- Husten.
- Dyspnoe.
- Thoraxschmerzen.

Uncorrected Proof

- Paraneoplastische Syndrome, wie das SIADH (Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion) und das Lambert-Eaton-Syndrom.
- Hinzu kommen die Symptome durch Metastasen, die frühzeitig in Leber, Knochen und Gehirn auftreten können.

Klassifikation

- SCLC wird vereinfacht in drei klinische Stadien unterteilt:
  1. Very Limited Disease (VLD): Tumoren unter 5 cm Größe ohne Lymphknotenbefall (Stadium I und IIA).
  2. Limited Disease (LD): Tumoren mit T3- oder T4-Merkmalen oder N1-/N2-/N3-Befall (Stadium IIB und III).
  3. Extensive Disease (ED): Der Tumor hat sich über die Thoraxregion hinaus ausgebreitet und/oder zeigt Fernmetastasen. Dieses Stadium umfasst etwa zwei Drittel d. F. bei Diagnosestellung.

Diagnostik

- Die Diagnostik bzw. Staging bei SCLC ist ähnlich wie bei NSCLC.
- Bei Verdacht auf paraneoplastische Syndrome sind Serum- und Hormonuntersuchungen erforderlich.

Differenzialdiagnose

- Zu den Differenzialdiagnosen gehören NSCLC, Metastasen anderer Primärtumoren (z. B. Melanom) und andere neuroendokrine Tumoren.
- Zur Abgrenzung werden die Histologie und Immunhistochemie genutzt, insbesondere die Marker für neuroendokrine Tumoren.

Therapie

- **Operativ**
  - Bei Patienten mit einem kleinzelligen Lungenkarzinom (SCLC) im Stadium der VLD kann eine chirurgische Resektion in ausgewählten Fällen indiziert sein. Dies trifft zu, wenn der Tumor klein, unilateral und ohne mediastinalen oder extrathorakalen Lymphknotenbefall ist.
  - Gemäß den Leitlinien sollte die Operation als Teil eines multimodalen Ansatzes erfolgen, der nach Resektion eine adjuvante Chemotherapie und ggf. eine prophylaktische Schädelbestrahlung (PCI) zur Reduktion des Rezidivrisikos umfasst.
  - Eine sorgfältige Patientenselektion und interdisziplinäre Bewertung sind entscheidend für die Therapieplanung.
- **Konservativ**
  - Systemische Therapie
    - Da SCLC bereits bei Diagnosestellung in der Regel metastasiert ist, erfolgt eine primäre systemische Therapie.
    - **Chemotherapie:** Platinbasierte Kombinationstherapien (z. B. Cisplatin oder Carboplatin kombiniert mit Etoposid) sind Standard.
    - **Immuntherapie:** In Kombination mit Chemotherapie zeigt sich bei ED-SCLC eine verlängerte Überlebenszeit durch den Einsatz von PD-L1-Inhibitoren (z. B. Atezolizumab).
  - **Strahlentherapie**

Komplikationen

- Ähnlich wie für die Therapie des NSCLC

Nachsorgeempfehlungen

- Die Nachsorge umfasst engmaschige bildgebende Kontrollen und die Überwachung auf paraneoplastische Syndrome sowie eine palliative Behandlung von Metastasen.

Prognose

- Die Prognose des SCLC ist ungünstig: Die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt ca. 20 % im Limited-Disease-Stadium und weniger als 5 % im Extensive-Disease-Stadium.
- Frühzeitige Therapie und die Kombination von Chemo- und Immuntherapie haben die Überlebenszeiten moderat verbessert, jedoch bleibt die Prognose insgesamt limitiert.

34.5 Sekundäre maligne Lungentumoren

Ruoyu Zhang

Lungenmetastasen entstehen durch die hämatogene oder lymphogene Ausbreitung eines Primärtumors und treten häufig bei kolorektalem Karzinom, Mammakarzinom, Melanom oder Nierenzellkarzinom auf. Die Diagnostik umfasst Thorax-CT, PET-CT und Biopsien zur histologischen Sicherung. Die Metastasektomie ist bei enger Indikationsstellung etabliert und stellt eine sichere und potenziell kurative Therapieoption dar.

Definition

- Lungenmetastasen sind sekundäre maligne Tumoren, die durch hämatogene oder lymphogene Ausbreitung eines Primärtumors entstehen.
- Sie treten häufig bei Krebserkrankungen wie kolorektalem Karzinom, Mammakarzinom, Nierenzellkarzinom und Melanom auf.

Epidemiologie

- Lungenmetastasen sind eine der häufigsten Manifestationen von Fernmetastasen.
- Sie werden bei ca. 30 % aller Patienten mit malignen Tumoren festgestellt.

uncorrected proof