

Manschetteneumonektomie links

Die Manschetteneumonektomie links ist ein relativ seltener Eingriff in allen berichteten Serien. Die **Seltenheit der Indikation** begründet sich in den anatomischen Unterschieden rechts und links. Der linke Hauptbronchus ist sehr viel länger als der rechte und somit der Abstand eines linksseitigen Hilustumors zur Hauptkarina sehr viel größer. Darüber hinaus führt eine fortschreitende lokale Ausbreitung linksseitiger Hilustumoren aufgrund der engen Lagebeziehung häufig zu einer Infiltration des Aortenbogens und damit zu einer Situation der Inoperabilität, noch bevor die Karina erreicht ist.

Durchführung. Die Manschetteneumonektomie links über eine posterolaterale Thorakotomie (im 5. ICR) erfordert die Durchtrennung des Ductus Botalli und die Mobilisation des Aortenbogens. Die Resektion und Anastomosenkonstruktion erfolgen analog der für die rechtsseitige Manschetteneumonektomie beschriebenen Technik, sind jedoch aufgrund der Tiefe des Situs technisch anspruchsvoller.

Perioperative Letalität und Langzeitüberleben nach Manschetteneumonektomie

Wie eingangs dargestellt, resultieren die Erfahrungen mit Verläufen nach Manschetteneumonektomie aus relativ kleinen Serien. Während die berichtete **perioperative Letalität** von 20–30 % aus den früheren Serien als nicht akzeptabel angesehen werden muss, wurden in den neueren Berichten sehr viel günstigere Zahlen angegeben.

! Nach Mathisen u. Grillo (1991) hat die Manschetteneumonektomie ihre Berechtigung, wenn eine perioperative Letalität von unter 10% und Fünfjahresüberlebensraten von 20–25% erreicht werden.

Durch eine relativ standardisierte Operationstechnik und durch das verbesserte intra- und postoperative anästhesiologische Management können diese Forderungen heute bei sorgfältiger Indikationsstellung erfüllt werden. Das **Langzeitüberleben**

nach **Manschetteneumonektomie** ist dann, wie bei allen operierten Patienten mit NSCLC, eine Funktion des Tumorstadiums, insbesondere des N-Status. Die Implementierung multimodaler Therapieprotokolle lässt für die Zukunft weitere Fortschritte erwarten.

13.1.6 Bronchoplastische und kombiniert bronchoplastisch-angioplastische Operationen

H. Hoffmann, T. Muley, H. Dienemann

Einleitung

Manschetteneumonektomien am Lungenbaum als **bronchoplastische Prozeduren** wurden erstmals 1955 von Paulson und Shaw beschrieben.

Definition

Die Manschetteneumonektomie beschreibt eine Lobektomie unter Mitnahme eines ringförmigen bzw. manschettenförmigen Segments aus dem Hauptbronchus und anschließende Reanastomosierung der nicht befallenen Lungenlappen.

Ein endobronchialer Tumorbefall der zentralen Lappenbronchien oder kapselüberschreitendes Wachstum befallener interlobärer Lymphknoten sind die **Indikationen** zu bronchoplastischen und/oder angioplastischen Resektionen. Manschetteneumonektomien – als so genannte organerhaltenden Operationen – lassen in diesen Fällen die Pneumonektomie vermeiden, ohne die **Radikalität** einzuschränken.

! Es gibt keinen Überlebensvorteil durch eine Resektion, die über die radikale Entfernung des makroskopisch und mikroskopisch sichtbaren Tumors hinausgeht.

Vergleich zur Standard-Lobektomie. Die technische Komplexität des Eingriffs, Morbidität und postoperativer Überwachungsaufwand sind höher als bei einer Standardlobektomie. Morbidität und Letalität sind bei entsprechender Erfahrung des Ope-

rateurs jedoch niedriger als nach Pneumonektomie (Vogt-Moykopf et al. 1986; Faber et al. 1995; Diemann et al. 2002).

In einem durchschnittlichen operativen Patientenkollektiv mit NSCLC ergibt sich die **Indikation zur Bronchoplastik** bei etwa 10–20 % aller Lungenresektionen mit kurativer Zielsetzung. Umgekehrt bedeutet dies: Bei jedem fünften bis zehnten Eingriff kann durch eine bronchoplastische Erweiterung des Eingriffs gleichzeitig eine Ro-Situation erreicht und ein unnötiger Parenchymverlust vermieden werden.

! Daher muss gefordert werden, dass jeder Operateur diese Technik beherrscht bzw. das in einer Institution, die Lungenresektionen bei NSCLC durchführt, jederzeit während des Eingriffs ein entsprechend erfahrener Chirurg hinzugezogen werden kann.

Indikation und präoperative Diagnostik

Ziele der präoperativen Diagnostik. Die präoperative Diagnostik hat zum einen das Ziel, das erforderliche Resektionsausmaß festzulegen und zum anderen, die funktionelle Reserve des verbleibenden Lungenparenchyms zu bestimmen. Gegenstand der Diskussion ist dabei immer wieder, ob Patienten, deren funktioneller Status zwar eine Lobektomie aber keine Pneumonektomie zulässt, Kandidaten für eine Manschettenlobektomie sind. Denn schlussendlich zeigt sich erst intraoperativ, ob mit einer Manschettenresektion eine kurative Resektion erzielt werden kann oder doch eine Pneumonektomie erforderlich ist.

In der Regel ist die **Bronchoskopie** mit dem Nachweis eines endobronchialen Tumorbefalls der zentralen Lappenbronchen oder der Lappenkarina die wegweisende Diagnostik. In diesen Fällen ist die Indikation zur Manschettenresektion präoperativ bekannt und planbar. In anderen Fällen ergibt sich die **Indikation zur bronchoplastischen Operation** erst intraoperativ durch

- extrabronchiales Tumorwachstum, welches bis an den Hauptbronchus/Bronchus intermedius reicht,

- kapselüberschreitenden Lymphknotenbefall interlobär oder
- einen positiven Schnellschnittbefund (am Bronchus) nach einfacher Lappenresektion.

Tipp

Geeignete Kandidaten für eine Manschettenresektion sind Patienten mit Plattenepithelkarzinom oder Bronchuskarzinoid, da bei diesen Tumoren die lokale Ausbreitung relativ scharf begrenzt und gut erkennbar ist. In jedem Fall ist jedoch eine intraoperative Schnellschnittuntersuchung der bronchialen Resektionsränder auf mikroskopische Tumorfreiheit zu fordern.

Nicht selten führen aus dem proximalen Lappenbronchus herausreichende Tumorzapfen zu einer Okklusion des Hauptbronchus mit nachgeschalteter **Retentionspneumonie** der distalen Lungenanteile. Hier sollte, wenn möglich, präoperativ durch endoskopische Tumorabtragung eine Rekanalisation erreicht werden, um einerseits die distale Tumorausdehnung beurteilen zu können und andererseits die Retention präoperativ zu beheben.

Operationstechnik

Für das **anästhesiologische Management** bei bronchoplastischen Operationen gelten die gleichen Voraussetzungen wie für Standardresektionen. Der Eingriff erfolgt in Allgemeinanästhesie und Intubation mit einem Doppellumentubus (bronchiale Intubation der Gegenseite). Dies erlaubt bei Einlungenventilation und kompletter Atelektase der operierten Seite die beste Übersicht und größtmögliche Gewebeschonung bei Präparation und Resektion. Die Hochfrequenzjetventilation ist bei einer Bifurkationsresektion oder Manschettenpneumonektomie in der Phase der Anastomosierung sehr hilfreich. Dabei sollte der Jetkatheter möglichst über den endotrachealen Tubus platziert werden.

Als **Standardzugang** wird von vielen Autoren die posterolaterale Thorakotomie angegeben. Wir bevorzugen auch für bronchoplastische Operationen die anterolaterale Thorakotomie im 4. Interkostalraum (ICR; mit individueller Variation: 3.–5. ICR). Lediglich bei zu erwartender Tumordinfiltration des hintere-

ren Mediastinums oder der Paravertebralregion sowie zur Manschettenpneumonektomie wählen wir die (doch deutlich höher traumatisierende) posterolaterale Inzision.

Nach Thorakotomie erfolgt zunächst der **Ausschluss einer intrathorakalen Metastasierung** durch Palpation der Lunge und Inspektion der viszeralen und parietalen Pleura auf Tumorabsiedelungen, Adhäsionen oder Infiltrationen. Alle makroskopisch verdächtigen Befunde werden durch intraoperative **Schnellschnittdiagnostik** mikroskopisch verifiziert.

CAVE

Lappenüberschreitendes Tumorwachstum oder eine ausgedehnte (Multilevel-) mediastinale Lymphknotenmetastasierung werden allgemein als Kontraindikation für eine bronchoplastische Operation angesehen (Paulson u. Shaw 1955; Weisel et al. 1979).

Nach Feststellung der Resektabilität erfolgt die **Freilegung des Situs** unter Durchführung einer kompletten ipsilateralen Lymphknotendisektion. Die zentralen Strukturen werden wie für eine Pneumonektomie freigelegt und gesichert. Bei der Präparation sollte darauf geachtet werden, den Bronchus nicht komplett zu denudieren, sondern vielmehr die unmittelbar epibronchial vorhandene nutritive Gewebeschicht zu erhalten, ohne allerdings Kompromisse hinsichtlich der Radikalität der Lymphknotendisektion einzugehen. Lungenarterien sollten nur soweit erforderlich durchtrennt werden.

Resektion. Anschließend wird das tumortragende Parenchym einschließlich Bronchusmanschette (en bloc) entsprechend der durch Endoskopie und intraoperativen Befund gesicherten Tumorausdehnung reseziert. Die Durchtrennung des Bronchus erfolgt mit dem Skalpell parallel zum Verlauf der Knorpelspannen, dabei sollte auf glatte Schnittkanten geachtet werden.



Die Untersuchung der Resektionsränder durch intraoperativen Schnellschnitt ist obligat, so dass bei Bedarf unmittelbar eine Nachresektion durchgeführt werden kann.

Die Kontinuität wird möglichst umgehend wiederhergestellt, um eine Kontamination des Situs durch Lungensekret zu vermeiden. Für die **Anastomosierung** sind verschiedene Nahttechniken beschrieben (Tsuchiya 1998). Die meisten Autoren verwenden monofiles, resorbierbares Nahtmaterial. Wir bevorzugen die fortlaufende Naht der Hinterwand (PDS 4/0) und Einzelknopftechnik der Vorderwand (PDS 4/0 oder 3/0). Nach Komplettierung der Anastomose und Überprüfung auf Dichtigkeit ist eine Sicherung der Nahtreihe durch **plastische Deckung** mit gut vaskularisiertem Gewebe zu empfehlen. In der Regel bieten sich hier

- die V. azygos,
- perikardiales Fettgewebe,
- Pleura,
- Perikard oder
- Interkostalmuskulatur an.

Tipp

Die endoskopische Kontrolle der bronchialen Anastomose sollte zwischen dem 3. und 5. und nochmals zwischen dem 10. und 12. postoperativen Tag erfolgen.

Je nach Tumorlokalisierung und Tumorausdehnung sind verschiedene Prozeduren durchführbar. Die „klassischen“ **bronchoplastischen Operationen** sind

- die Manschettenresektion des rechten oder linken Lungenoberlappens,
- die Y-Manschettenresektion bei Resektion des linken Lungenunterlappens bzw. bei unterer Bilobektomie rechts und
- die parenchymerhaltende Manschettenresektion (isolierte Bronchusresektion).

Manschettenresektion des rechten Lungenoberlappens

Dies ist die am häufigsten durchgeführte bronchoplastische Operation. Die **Vorteile des Parenchymerhalts** (Mittel- und Unterlappen) gegenüber einer alternativ möglichen Pneumonektomie sind evident. Darüber hinaus sind Morbidität und Letalität einer Oberlappenresektion mit Bronchusmanschette geringer als nach Pneumonektomie rechts.

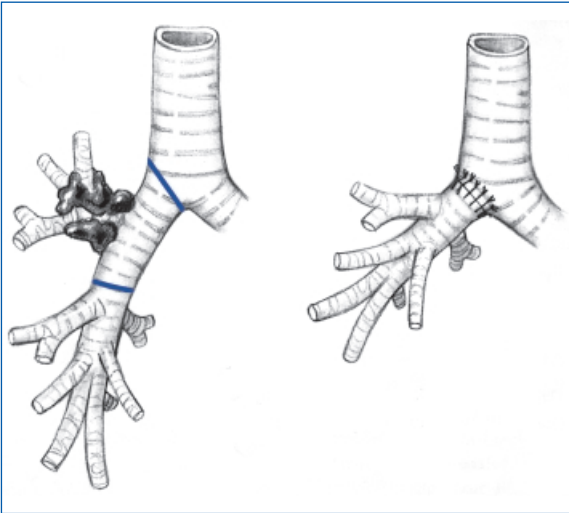


Abb. 13.13. Zentrales Tumorwachstum mit Indikation zur Manschettenresektion des rechten Lungenoberlappens. Nachdruck aus Heberer et al. (Ed.), Praxis der Chirurgie – Lunge und Mediastinum, Springer, 1991 Seite 452

Die technische Schwierigkeit bei einer Manschettenresektion des rechten Lungenoberlappens liegt in der häufig **großen Kaliberdifferenz** des Bronchus intermedius und des proximalen rechten Hauptbronchus. Hier muss bei der Anastomosierung ein Ausgleich des Lumenunterschieds erfolgen. In der Regel gelingt dies allein mittels fortlaufender Naht der elastischen Hinterwand. Bei größeren Kaliberdifferenzen bietet sich die Teleskopierung, d. h. die einstülpende Naht des Bronchus intermedius in den rechten Hauptbronchus an. In **Abb. 13.13** sind Tumorausdehnung und postoperativer Befund schematisch dargestellt.

CAVE

Die Teleskoptechnik führt jedoch zu einer **höheren Inzidenz von Granulomen und subsequenten Senstenosen** als jene Anastomosen, die „Stoß auf Stoß“ angelegt werden.

Manschettenresektion des linken Lungenoberlappens

Die zweithäufigste bronchoplastische Operation bei entsprechender Tumorlokalisation ist die Manschettenresektion des linken Lungenoberlappens (**Abb.**

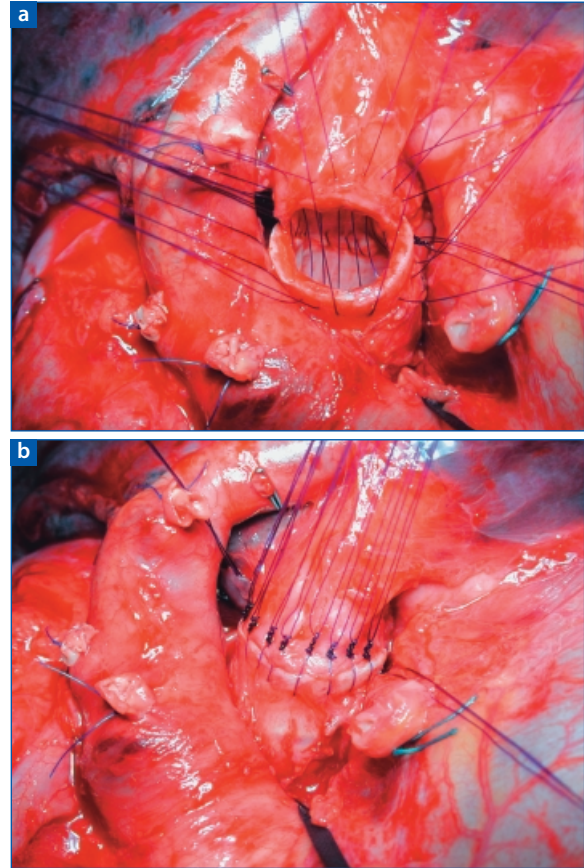


Abb. 13.14a,b. Intraoperativer Situs bei Manschettenresektion des linken Lungenoberlappens **a** vor und **b** nach Verschluss der Anastomose

13.14). Aufgrund der engen anatomischen Lagebeziehung der interlobären Pulmonalarterie mit dem linken Oberlappenbronchus besteht bei einer Tumorf infiltration des proximalen Oberlappenbronchus häufig auch gleichzeitig eine **Tumorf infiltration** der Pulmonalarterie. Hier ist die simultane En-bloc-Manschettenresektion der Pulmonalarterie und des Bronchus indiziert (so genannte „Doppelmanschettenresektion“). Die Resektion der A. pulmonalis erfolgt nach systemischer Heparin-gabe (5000 IE i. v.). Die Anastomosierung wird in der Reihenfolge „Bronchus vor Arterie“ durchgeführt. Die **Kontinuität** der Arterie wird dabei durch Direktnaht (End-zu-End) unter Verwendung von nichtresorbierbarem, monofi-

lem Nahtmaterial (Prolene 4/0 oder 5/0) wieder hergestellt.

Manschettenresektion des linken Lungenunterlappens bzw. bei unterer Bilobektomie rechts (Y-Manschettenresektion)

Eine seltener durchgeführte bronchoplastische Prozedur ist die so genannte Y-Manschettenresektion des Unterlappens (links) oder des Mittel- und Unterlappens (rechts). Sie ist indiziert **bei Unterlappentumoren** mit endobronchial nach zentral fortschreitendem Tumorwachstum. Sie erlaubt in diesen Fällen den **Erhalt des Oberlappens** und vermeidet die Pneumonektomie. Hierzu ist eine Y-förmige Resektion des Unterlappenbronchus (bzw. Bronchus intermedius) unter Einschluss des distalen Hauptbronchus mit Absetzen des Oberlappenbronchus erforderlich. Der Oberlappen wird dann (um 90° gedreht) End-zu-End (in der oben beschriebenen Technik) mit dem Hauptbronchus anastomosiert.

Parenchymerhaltende Manschettenresektion (isolierte Bronchusresektion)

Bei Karzinoiden, deren Tumorwachstum sich endobronchial beschränkt, kann u. U. durch eine isolierte Bronchusresektion und eine entsprechende bronchoplastische Rekonstruktion ein **Lungenparenchymverlust** gänzlich vermieden werden. Allerdings ist diese Therapieoption nur bei der Tumorentität des Karzinoids anwendbar, da bei diesen Tumoren aufgrund ihres Wachstumsverhaltens ein geringerer Resektionsabstand für einen kurativen Eingriff ausreicht als bei nichtkleinzelligen Lungenkarzinomen. **Abbildung 13.15** zeigt die Befundkonstellation und das operative Vorgehen bei einer jungen Patientin mit einem Karzinoid in der Aufzweigung des rechten Hauptbronchus. Ohne bronchoplastische Operation hätte dieser Tumor eine Pneumonektomie erfordert.

Morbidität, Letalität und Ergebnisse bronchoplastischer und kombiniert bronchoplastisch-angioplastischer Operationen

Aus dem Operationsablauf einer Manschettenresektion mit bronchoplastischer Rekonstruktion, der eine vollständige Kontinuitätsunterbrechung mit Herstel-

lung einer (tracheo-)bronchialen Anastomose und ggf. Gefäßanastomose beinhaltet, ergeben sich gegenüber einer alternativen Pneumonektomie **spezifische Risiken** im Sinne von Heilungsstörungen der Anastomose und im Hinblick auf das Erzielen der Radikalität.

Die Frequenz einer **Anastomosensinsuffizienz** wird in der Literatur mit 3,5%, in früheren Arbeiten auch bis zu 11% angegeben (Tedder et al. 1992; Paulson u. Shaw 1955; Weisel et al. 1979). Die Anastomosendeckung mit vitalem Gewebe kann die Heilung wahrscheinlich nicht beeinflussen, da diese in erster Linie von der lokalen Mukosadurchblutung abhängt. Eine suffiziente Deckung kann jedoch die Ausbildung einer kompletten bronchopleuralen Fistel als Folge einer Insuffizienz verhindern. Darüber hinaus wird auch eine Barriere zwischen Bronchusnaht und begleitendem Pulmonalarteriensegment geschaffen und somit einer Arrosion des Gefäßes bzw. einer Gefäßanastomose vorgebeugt.

Über sekundäre **Strikturen und Granulome** der bronchialen Anastomose wird in der Literatur mit einer Häufigkeit von 5% berichtet (Tedder et al. 1992). Derartige Komplikationen sind Folge einer sekundären Heilung bei Ischämie der Mukosa und treten vermehrt bei Anastomosen auf, die in Teleskoptechnik angelegt wurden.

Persistierende **Dystelektasen und Sekretverhalt** gehören zu den häufigsten Komplikationen nach bronchoplastischen Eingriffen. Mögliche Ursachen sind eine Schwellung der Anastomosenregion, was sich bevorzugt im Sinne einer Verlegung des Mittelappenostiums nach rechtsseitiger Oberlappenmanschettenresektion auswirkt.

Tipp Ein konsequenter Einsatz der Bronchoskopie, Inhalation unter Zusatz vasokonstriktiver Substanzen, suffiziente Schmerztherapie und frühzeitige Mobilisation sind wirksame präventive Maßnahmen.

Die in der Literatur verfügbaren Daten zur **spät-postoperativen Lungenfunktion** unterstreichen den Vorteil des broncho-angioplastischen Resektionsverfahrens gegenüber einer Pneumonektomie. Die Pneumonektomie bedeutet dabei nicht allein den

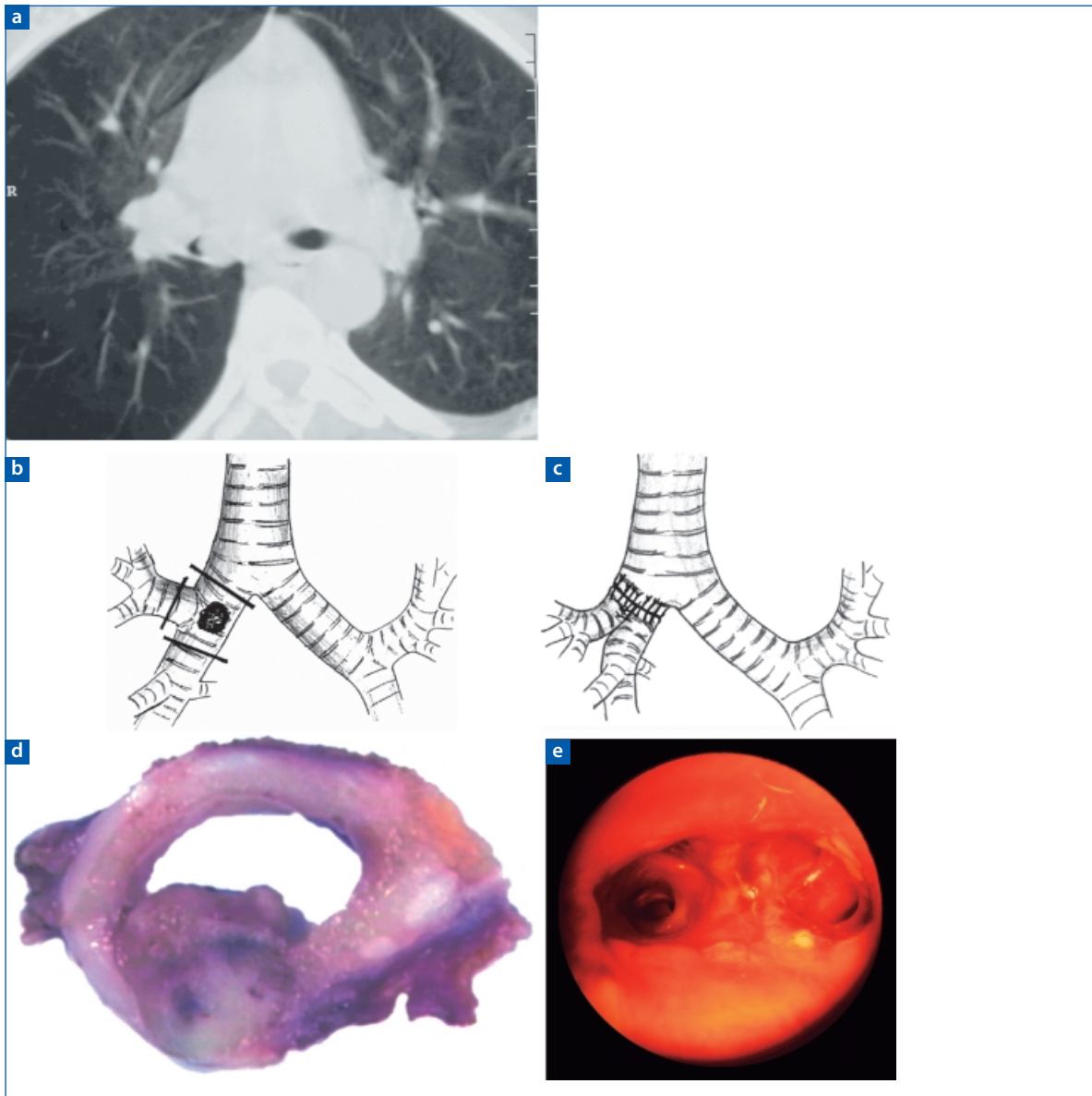


Abb. 13.15a–e. Computertomographischer Befund einer 32-jährigen Frau mit rezidivierendem Husten und Hämoptysen: zentral wachsender endobronchialer Tumor rechts (Diagnose nach bronchoskopischer Biopsie: Karzinoid), keine extrabronchiale Tumormanifestation (a); schematischer bronchialer Situs der Patientin: Indikation zur parenchymerhaltenden isolierten Bronchusresektion bei Bronchuskarzinoid, Lokalisation

des Tumors endobronchial in der Aufzeigung des rechten Hauptbronchus (b); schematische Darstellung des Zustands nach isolierter Bronchusresektion und bronchoplastischer Rekonstruktion ohne Lungenparenchymverlust (c); makro-pathologisches Schnittpräparat des Bronchusresektats (d); endoskopischer Befund 7 Tage nach bronchoplastischer Rekonstruktion (e)

Verlust von funktionstüchtigem Lungenparenchym und somit einer verminderten Leistungsfähigkeit und Lebensqualität, sondern geht auch mit einer signifikant höheren Morbidität und Letalität einher.

Die **perioperative Letalität** nach bronchoplastischen Operationen wird in der Literatur mit unter 5% (Tedder et al. 1992) angegeben und betrug im Patientengut der Autoren 3,4% (Dienemann et al. 2002). Dagegen muss nach Pneumonektomie mit einer Letalität von bis zu 10% gerechnet werden. Im Patientengut der Autoren betrug die Krankenhausletalität nach Pneumonektomie 7,5% (Dienemann et al. 2002). Das **Langzeitüberleben** nach bronchoplastischem Eingriff ist erwartungsgemäß eine Funktion des Tumorstadiums und unterscheidet sich nicht von stadiengleichen Kollektiven nach Standardresektion (Dienemann et al. 2002).

Die Literaturangaben über das Auftreten von **Lokalrezidiven** schwanken erheblich, was sich aus einer unpräzisen Definition des Lokalrezidivs erklärt wie auch aus der Tatsache, dass der Zeitpunkt des Auftretens meist im Unklaren bleibt.

! Eine regelmäßige Wiedervorstellung zur Durchführung eines Computertomogramms und einer Kontrollbronchoskopie ist gerechtfertigt, zumal bei Nachweis eines Lokalrezidivs in vielen Fällen eine operative Sanierung unter funktionellen und technisch-anatomischen Gesichtspunkten noch möglich ist.

Zusammenfassung

Bronchoplastische und bronchoangioplastische Operationen sind technisch anspruchsvolle Verfahren, deren Gelingen letztlich mit der Erfahrung von Operateur und Institution eng verknüpft ist. Der **Patient profitiert** von diesen Verfahren, da eine Pneumonektomie auf diesem Weg vermieden werden kann.

13.1.7 Brustwandresektion und -rekonstruktion

E. Hecker, H. Menke

Einleitung

Die Infiltration eines nichtkleinzelligen Lungenkarzinoms in Strukturen der Brustwand (Pleura parietalis, Interkostalmuskulatur, Rippen, Weichteilgewebe, Brustwandmuskulatur) ist mit einem **Anteil von 5–8%** aller wegen eines nichtkleinzelligen Lungenkarzinoms operierten Patienten selten. Bis zum Ende der 40er-Jahre des vorigen Jahrhunderts galt die Infiltration der Brustwand als definitive Kontraindikation zur chirurgischen Behandlung. Colemann et al. konnten 1947 nachweisen, dass die technischen Möglichkeiten der Resektion und der entsprechenden Rekonstruktion gegeben waren und dass dadurch die Langzeitprognose der Patienten erheblich verbessert werden konnte.

! In den darauf folgenden 40 Jahren wurde in mehreren Studien mit großen Fallzahlen (Massachusetts General Hospital 1966, Mayo Clinic 1982, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center 1985) belegt, dass die Resektion des erkrankten Lungenanteils unter Mitentfernung der infiltrierten Brustwand die Möglichkeit der Heilung beinhaltet.

Die **Fünfjahresüberlebensraten** nach radikaler Resektion werden

- für das Tumorstadium T₃ N₀ mit 25–67%,
- bei Befall eines oder mehrerer intrapulmonaler oder hilärer Lymphknoten (T₃ N₁) mit 9–20% und
- bei Befall mediastinaler Lymphknoten (T₃ N₂) mit 0–18%

angegeben. Im Fall einer inkompletten Resektion an der Brustwand beträgt die mediane Fünfjahresüberlebensrate lediglich 2%. Die meisten Patienten mit inkompletter Resektion versterben an lokalen Komplikationen, während bei den Fällen mit kompletter Resektion in der Mehrzahl Fernmetastasen die Todesursache darstellen.