

# Inhaltsverzeichnis

---

## Radiologie und präoperative Vorbereitung

<b>1</b>	<b>Radiologische Diagnostik häufiger pathologischer Lungenbefunde</b>	<b>3</b>
	<i>B. Rehbock</i>	
1.1	<b>Allgemeine Grundlagen der Bildgebung</b>	4
1.1.1	Röntgenthoraxuntersuchung	4
1.1.2	Computertomographie	4
1.1.3	Magnetresonanztomographie	5
1.2	<b>Lungenrundherd</b>	6
1.2.1	Definition	6
1.2.2	Thoraxübersicht	7
1.2.3	Computertomographie	7
1.2.4	Morphologie und Dignität	8
1.3	<b>Tumoren</b>	11
1.3.1	Benigne Lungentumoren	11
1.3.2	Primäre Malignome	13
1.3.3	Sekundäre Malignome	17
1.4	<b>Atelektasen, Dystelektasen</b>	18
1.5	<b>Pneumothorax/Hämatopneumothorax</b>	19
1.6	<b>Pneumonie</b>	20
	Literatur	22
<b>2</b>	<b>Interventionelle thorakale Radiologie</b>	<b>25</b>
	<i>E. Foert</i>	
2.1	<b>Technische Grundlagen vaskulärer Interventionen</b>	26
2.2	<b>Gefäßverschießende Verfahren – Embolisation</b>	26
2.2.1	Hämoptysen	26
2.2.2	Pulmonale arteriovenöse Malformationen	28
2.3	<b>Gefäßweiternde/-eröffnende Verfahren</b>	29
2.3.1	Lungenarterienembolie	29
2.3.2	Obere Einflusstauung	31
2.4	<b>Nichtvaskuläre Interventionen</b>	31
2.4.1	Diagnostische Biopsie von Lungenprozessen	31
2.4.2	Thermische Ablation von Lungenherden	33
	Literatur	33
<b>3</b>	<b>Präoperative Risikoabschätzung in der Thoraxchirurgie</b>	<b>35</b>
	<i>B. Schmidt</i>	
3.1	<b>Zeitpunkt der Risikoabschätzung</b>	36
3.2	<b>Anamnese und klinische Untersuchung</b>	36
3.3	<b>Laborwerte</b>	36
3.4	<b>EKG</b>	36
3.5	<b>Herzultraschall</b>	38
3.6	<b>6-Minuten-Gehtest</b>	38
3.7	<b>Lungenfunktionsuntersuchung</b>	38

3.8	<b>Spiroergometrie</b> .....	39
3.9	<b>Postoperativ zu erwartende Lungenfunktionswerte</b> .....	40
3.10	<b>Zusammenfassung</b> .....	40
	Literatur .....	41
<b>4</b>	<b>Schmerztherapie in der Thoraxchirurgie</b> .....	43
	<i>S. Tafelski, M. Schäfer</i>	
4.1	<b>Einleitung</b> .....	44
4.2	<b>Epiduralanästhesie/Periduralanästhesie</b> .....	44
4.3	<b>Patientenkontrollierte epidurale Analgesie und Vorteile für den Patienten</b> .....	46
4.4	<b>Andere Verfahren zur Analgesie bei thoraxchirurgischen Patienten</b> .....	47
4.5	<b>Organisation der postoperativen Schmerztherapie und Akutschmerzdienst</b> .....	47
4.6	<b>Intraoperative und postoperative Schmerztherapie</b> .....	47
4.7	<b>Schmerztherapie bei videoassistierten thoraxchirurgischen Verfahren</b> .....	48
4.8	<b>Post-Thorakotomie-Syndrom</b> .....	49
4.9	<b>Komplikationen und ihr Management</b> .....	49
4.10	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	50
	Literatur .....	50

## Instrumentarium und spezielle Techniken

<b>5</b>	<b>Lagerung, thoraxchirurgisches Instrumentarium (inkl. VATS) und Nahtmaterial</b> .....	55
	<i>B. Mann</i>	
5.1	<b>Lagerung</b> .....	56
5.2	<b>Instrumentarium für konventionelle thoraxchirurgische Eingriffe</b> .....	56
5.3	<b>Instrumentarium für minimalinvasive thoraxchirurgische Eingriffe</b> .....	58
5.4	<b>Nahtmaterialien für konventionelle thoraxchirurgische Eingriffe</b> .....	58
5.5	<b>Nahtmaterialien für minimalinvasive thoraxchirurgische Eingriffe</b> .....	61
<b>6</b>	<b>Zugangswege zum Thorax und spezielle Nahttechniken (Bronchus, Pulmonalarterie)</b> .....	63
	<i>P. Schneider</i>	
6.1	<b>Laterale Zugänge</b> .....	64
6.1.1	Posterolaterale Thorakotomie .....	64
6.1.2	Anterolaterale Thorakotomie .....	67
6.2	<b>Mediane Zugänge</b> .....	67
6.2.1	Mediane Sternotomie .....	67
6.2.2	Transversale Thorakotomie .....	68
6.3	<b>Nahttechniken</b> .....	69
6.3.1	Versorgung von Parenchymbrücken .....	69
6.3.2	Versorgung von Parenchymeinrissen .....	69
6.3.3	Versorgung der Pulmonalarterie .....	70
6.3.4	Versorgung der Lungenvene .....	70
6.3.5	Versorgung des Bronchus .....	72
6.3.6	Faktoren der Bronchusheilung .....	73
	Literatur .....	73
<b>7</b>	<b>Thoraxdrainage: Technik, Tipps und Tricks</b> .....	75
	<i>K. Lehmann</i>	
7.1	<b>Technik der Thoraxdrainage</b> .....	77

7.1.1	Schaffen einer geeigneten Arbeitsumgebung .....	77
7.1.2	Zugangswege .....	79
7.1.3	Standardtechnik .....	79
7.1.4	Tipps zur Drainagenanlage .....	82
7.1.5	Erkennen von Fisteln .....	82
7.1.6	Temporäres Diskonnektieren von der Drainage .....	83
7.1.7	Entfernung der Drainage .....	83
7.2	<b>Drainagearten</b> .....	83
7.2.1	Material .....	83
7.2.2	Größe .....	83
7.2.3	Perforationen .....	84
7.2.4	Ausführungen von Thoraxdrainagen .....	84
7.3	<b>Drainagesysteme</b> .....	84
	Literatur .....	84
<b>8</b>	<b>Tracheotomie: Indikation und Bedeutung konkurrierender Verfahren</b> .....	85
	<i>A. Sikora</i>	
8.1	<b>Einleitung</b> .....	86
8.1.1	Geschichte .....	86
8.1.2	Indikation .....	86
8.1.3	Anatomie .....	87
8.2	<b>Technik der plastischen Tracheotomie und Rückverlagerung</b> .....	87
8.2.1	Vorbereitung .....	87
8.2.2	Anästhesie .....	88
8.2.3	Lagerung .....	88
8.2.4	OP-Technik .....	88
8.2.5	Komplikationen .....	89
8.2.6	Verschluss des plastischen Tracheostomas .....	90
8.3	<b>Perkutane Tracheotomie</b> .....	90
8.4	<b>Wann welches Verfahren?</b> .....	91
8.5	<b>Zusammenfassung</b> .....	92
	Literatur .....	92
<b>9</b>	<b>Langzeitbeatmung nach thoraxchirurgischen Eingriffen</b> .....	93
	<i>G. Sofianos, W. Randerath</i>	
9.1	<b>Einleitung</b> .....	94
9.2	<b>Strategien der Beatmungsentwöhnung</b> .....	94
9.2.1	Einfache Beatmungsentwöhnung .....	94
9.2.2	Schwierige Beatmungsentwöhnung .....	94
9.3	<b>Hindernisse der Beatmungsentwöhnung</b> .....	95
9.3.1	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung .....	95
9.3.2	Kardiale Insuffizienz .....	95
9.3.3	Restriktive Ventilationsstörungen .....	97
9.3.4	Insuffizienz der Atmungsmuskulatur .....	98
9.3.5	Clearance-Funktion der Atemwege .....	98
9.3.6	Beatmungszugang .....	98
9.3.7	Sedierung .....	98
9.3.8	Dysphagie .....	98
9.3.9	Anämie .....	98
9.4	<b>Schlussfolgerung</b> .....	100
	Literatur .....	100

## Thorakale Notfälle

<b>10</b>	<b>Stumpfe und penetrierende Thoraxtraumata</b>	<b>103</b>
	<i>M. Kruschewski, P. F. Stahel</i>	
10.1	Einleitung	104
10.2	Einteilung der Thoraxverletzungen	104
10.3	Das „tödliche Dutzend“	104
10.4	Akut lebensbedrohliche Thoraxverletzungen	105
10.4.1	Akute Atemwegsobstruktion	105
10.4.2	Spannungspneumothorax	106
10.4.3	Herzbeutelamponade	107
10.4.4	Der offene Pneumothorax („sucking chest wound“)	107
10.4.5	Der instabile Thorax („flail chest“)	107
10.4.6	Der massive Hämatothorax	108
10.5	Potenziell lebensbedrohliche Thoraxverletzungen	109
10.5.1	Aortenruptur	109
10.5.2	Lungenkontusion	109
10.5.3	Myokardiale Kontusion	110
10.5.4	Tracheobronchiale Verletzungen	110
10.5.5	Zwerchfellruptur	111
10.5.6	Ösophagusruptur	112
10.6	Indikationen zur Thoraxdrainage	112
10.7	Indikationen zur Thorakotomie	112
10.7.1	Operative Zugänge und Techniken	113
10.8	Fazit für die Praxis	114
	Literatur	114
<b>11</b>	<b>Management der Rippenserienfraktur</b>	<b>117</b>
	<i>S. Welter</i>	
11.1	Einleitung	118
11.2	Unfallmechanismus	118
11.3	Einteilung	119
11.4	Diagnostik	119
11.5	Behandlung	120
11.6	Operative Versorgung	120
11.7	Prognose	122
	Literatur	122
<b>12</b>	<b>Management des Spontanpneumothorax</b>	<b>125</b>
	<i>M. Utzig, J. Neudecker</i>	
12.1	Einleitung	126
12.1.1	Definition und Klassifizierung	126
12.1.2	Inzidenz	126
12.1.3	Pathophysiologie des primären Spontanpneumothorax	126
12.1.4	Klinik	127
12.1.5	Diagnostik	127
12.2	Akutversorgung	128
12.2.1	Konservative Therapie	128
12.2.2	Thoraxdrainage	128
12.2.3	Pleurodese	129
12.3	Indikationen zur operativen Therapie	129
12.4	Operationsverfahren	130

12.5	<b>Operationstechnik</b> .....	130
12.6	<b>Ergebnisse der chirurgischen Therapie</b> .....	130
12.7	<b>Flugreisen und Sporttauchen nach Pneumothorax</b> .....	132
12.8	<b>Zusammenfassung</b> .....	133
	Literatur .....	133

## **Neoplasien: Lungenrundherd, Lungenmetastasen, Lungenkarzinom, Ösophaguskarzinom**

<b>13</b>	<b>Differenzialdiagnose des Lungenrundherdes und diagnostische Abklärung</b> .....	137
	<i>E. Stoelben, A. Gossmann</i>	
13.1	<b>Definition des Lungenrundherdes</b> .....	138
13.2	<b>Differenzialdiagnose des Lungenrundherdes</b> .....	138
13.3	<b>Diagnostische Verfahren: Indikationen und Wertigkeit</b> .....	139
13.4	<b>Zusammenfassung</b> .....	141
	Literatur .....	141
<b>14</b>	<b>Videoassistierte Resektion beim Lungenrundherd</b> .....	143
	<i>M. Kruschewski</i>	
14.1	<b>Einleitung</b> .....	144
14.2	<b>Indikation</b> .....	144
14.3	<b>Operation</b> .....	144
14.3.1	Anästhesie und Lagerung .....	144
14.3.2	Rundherdlokalisation .....	144
14.3.3	Operationstechnik .....	144
14.3.4	Grenzen der VATS-Resektion .....	146
	Literatur .....	147
<b>15</b>	<b>Epidemiologie, Metastasierungsmuster und Prognosefaktoren bei Lungenmetastasen</b> .....	149
	<i>H. G. Hotz</i>	
15.1	<b>Epidemiologie</b> .....	150
15.2	<b>Metastasierungswege von soliden Tumoren</b> .....	150
15.2.1	Phasen der Metastasierung .....	150
15.2.2	Lymphogene – hämatogene Tumorzellverschleppung .....	150
15.2.3	Klinik der pulmonalen Metastasierung .....	152
15.3	<b>Neue molekulardiagnostische Erkenntnisse</b> .....	153
15.4	<b>Prognosefaktoren</b> .....	154
15.4.1	Klinische Parameter .....	154
15.4.2	Molekulare und radiologische Parameter .....	155
15.4.3	Langzeitüberleben nach pulmonaler Metastasektomie .....	155
	Literatur .....	156
<b>16</b>	<b>Chirurgische Therapieoptionen bei Lungenmetastasen</b> .....	157
	<i>J. Pfannschmidt</i>	
16.1	<b>Einleitung</b> .....	158
16.2	<b>Einschlusskriterien in der Metastasenchirurgie</b> .....	158
16.2.1	Rezidivoperationen .....	159
16.2.2	Palliativer Eingriff .....	159
16.2.3	Diagnostik .....	159

16.2.4	Funktionelle Operabilität .....	160
16.3	<b>Operative Verfahrenswahl</b> .....	160
16.4	<b>Ergebnisse der Metastasen Chirurgie</b> .....	161
16.4.1	Kolon-Rektum-Karzinom .....	161
16.4.2	Nierenzellkarzinome .....	161
16.4.3	Mammakarzinom .....	161
16.4.4	Malignes Melanom .....	161
16.4.5	Nichtseminomatöse Keimzelltumoren .....	163
16.4.6	Weichgewebssarkome .....	163
16.4.7	Osteosarkome .....	163
16.5	<b>Zusammenfassung</b> .....	164
	Literatur .....	164
<b>17</b>	<b>Alternative Therapieverfahren bei Lungenkarzinom und Lungenmetastasen</b> .....	167
	<i>P. Schneider</i>	
17.1	<b>Einleitung</b> .....	168
17.2	<b>Die stereotaktische Strahlentherapie</b> .....	168
17.3	<b>Die Radiofrequenzablation</b> .....	168
17.4	<b>Die transpulmonalerterielle Chemoembolisation</b> .....	169
	Literatur .....	169
<b>18</b>	<b>Epidemiologie, Genese, Metastasierung und Prognosefaktoren beim Lungenkarzinom</b> .....	171
	<i>J. Gröne</i>	
18.1	<b>Epidemiologie</b> .....	172
18.1.1	Geschlechtsunterschiede und regionale Unterschiede .....	172
18.1.2	Untergruppen des Lungenkarzinoms .....	173
18.2	<b>Ätiologie und Pathogenese des Lungenkarzinoms</b> .....	176
18.2.1	Ätiologie .....	176
18.2.2	Pathogene .....	178
18.3	<b>Metastasierung</b> .....	178
18.3.1	Lymphogene Metastasierung .....	178
18.3.2	Hämatogene Metastasierung .....	180
18.4	<b>Neue molekulardiagnostische Erkenntnisse</b> .....	180
18.5	<b>Prognosefaktoren und TNM-Klassifikation</b> .....	182
	Literatur .....	184
<b>19</b>	<b>Prätherapeutisches Staging des Lungenkarzinoms</b> .....	187
	<i>A. E. Frick, G. Leschber</i>	
19.1	<b>Diagnostik des Lungenkarzinoms</b> .....	188
19.1.1	Abklärung der funktionellen Operabilität .....	190
19.2	<b>Staging</b> .....	191
19.2.1	Primärtumor (T-Status) .....	191
19.2.2	Lymphknoten (N-Status) .....	192
19.2.3	Fernmetastasierung (M-Status) .....	192
19.2.4	Stadieneinteilung des Lungenkarzinoms (TNM-Klassifikation) .....	192
19.2.5	Subklassifikation des Stadiums IIIA N2 (nach Robinson) .....	192
	Literatur .....	193
<b>20</b>	<b>Operationsindikation und operative Technik beim Lungenkarzinom</b> .....	195
	<i>P. Schneider</i>	
20.1	<b>Einleitung</b> .....	196

20.2	<b>Chirurgische Technik</b> .....	196
20.2.1	Allgemeines .....	196
20.2.2	Mediastinale Lymphadenektomie .....	196
20.2.3	Lobektomie .....	198
20.2.4	Pneumonektomie .....	198
20.3	<b>Erweiterte Resektionen</b> .....	200
20.3.1	Periphere Tumoren mit Verdacht auf Infiltration der Brustwand .....	200
20.3.2	Perikardinfiltration .....	200
20.4	<b>Parenchymsparende Resektionen</b> .....	200
20.5	<b>Eingeschränkte Parenchymresektionen</b> .....	202
20.6	<b>Minimalinvasive Techniken</b> .....	202
	Literatur .....	202
<b>21</b>	<b>Multimodale und palliative Therapie des Lungenkarzinoms</b> .....	205
	<i>A. Schmittl, S. Höcht</i>	
21.1	<b>Einleitung</b> .....	206
21.2	<b>Adjuvante Chemotherapie und adjuvante Radiotherapie</b> .....	206
21.3	<b>Neoadjuvante multimodale Therapiekonzepte</b> .....	207
21.4	<b>Radiochemotherapie in kurativer Intention im Stadium III</b> .....	207
21.5	<b>Palliative Chemotherapie des Lungenkarzinoms bei Fehlen einer Treibermutation</b> .....	208
21.6	<b>Palliative medikamentöse Therapie beim nichtkleinzelligen Lungenkarzinom mit Vorliegen sog. Treibermutationen (EGF-R oder EML-4/ALK)</b> .....	209
21.7	<b>Palliative Radiotherapie des Lungenkarzinoms</b> .....	209
21.8	<b>Aspekte der palliativmedizinischen Versorgung</b> .....	209
	Literatur .....	210
<b>22</b>	<b>Interventionelle Pneumologie</b> .....	213
	<i>F. Herth, M. Schellenberg</i>	
22.1	<b>Einleitung</b> .....	214
22.2	<b>Palliative endoluminale Techniken</b> .....	214
22.2.1	Indikationen .....	214
22.2.2	Therapiemodalitäten .....	214
22.2.3	Debulking und Blutstillung .....	215
22.2.4	Stents .....	217
22.3	<b>Zusammenfassung</b> .....	219
	Literatur .....	220
<b>23</b>	<b>Ösophaguskarzinom</b> .....	221
	<i>N. Runkel</i>	
23.1	<b>Pathologie und Klassifikation</b> .....	222
23.2	<b>Staging-Diagnostik</b> .....	222
23.3	<b>Onkologische Konzepte</b> .....	223
23.3.1	Prämaligne Läsionen und Frühkarzinome .....	223
23.3.2	Lokalisierte Ösophaguskarzinome .....	223
23.3.3	Lokal fortgeschrittene Plattenepithelkarzinome .....	223
23.3.4	Metastasiertes Ösophaguskarzinom .....	224
23.4	<b>Resektionsausmaß und Lymphknotendisektion</b> .....	224
23.5	<b>Operationstechniken</b> .....	224
23.5.1	Endoskopische Resektion .....	224
23.5.2	Abdominothorakale Ösophagektomie mit intrathorakaler Anastomose nach Ivor-Lewis (■ Abb. 23.2) .....	224
23.5.3	Transhiatale Ösophagusresektion .....	226

23.5.4	Thorakoabdominozerviale Ösophagusresektion mit zervikaler Anastomose nach McKeown .....	226
23.5.5	Limitierte Resektion der zervikalen Speiseröhre (■ Abb. 23.4) .....	226
23.5.6	Limitierte Resektion der distalen Speiseröhre nach Merendino (■ Abb. 23.5) .....	227
23.5.7	Minimalinvasive Ösophagusresektion .....	228
23.6	<b>Postoperative Phase</b> .....	229
23.7	<b>Komplikationsmanagement</b> .....	229
23.8	<b>Nachsorge</b> .....	229
	Literatur .....	229

## Thorakale Entzündungen

<b>24</b>	<b>Nosokomiale Pneumonie</b> .....	233
	<i>U. Oesterlee, S. K. Holt, S. Schneitler, W. Randerath</i>	
24.1	<b>Definition</b> .....	234
24.2	<b>Epidemiologie</b> .....	234
24.3	<b>Ätiologie und Pathogenese</b> .....	235
24.4	<b>Diagnostik</b> .....	236
24.4.1	Röntgendiagnostik .....	236
24.4.2	Thoraxsonographie .....	237
24.4.3	Biomarker .....	237
24.4.4	Mikrobiologische Untersuchungen aus respiratorischen Materialien .....	237
24.4.5	Blutkulturen .....	238
24.4.6	Entnahme von Urin zum Antigennachweis .....	238
24.4.7	Mykologische Diagnostik .....	238
24.5	<b>Therapie</b> .....	239
24.5.1	Therapieeinleitung .....	239
24.5.2	Initiale kalkulierte Therapie von Patienten mit Risikofaktoren .....	239
24.5.3	Multiresistente Erreger .....	240
24.5.4	Antiinflammatorischer Effekt von Makroliden .....	240
24.5.5	Kombinationstherapie .....	240
24.5.6	Gezielte Therapie bei speziellen Erregern .....	240
24.5.7	Reevaluation .....	240
24.5.8	Therapiedauer .....	240
24.5.9	Therapieversagen .....	241
	Literatur .....	241
<b>25</b>	<b>Stadienadaptierte Therapie des parapneumonischen Pleuraempyems</b> .....	243
	<i>E. Hecker</i>	
25.1	<b>Diagnostik</b> .....	244
25.2	<b>Bakteriologie</b> .....	244
25.3	<b>Klassifizierung und Stadieneinteilung</b> .....	244
25.4	<b>Therapie</b> .....	248
25.4.1	Allgemeine Aspekte .....	248
25.4.2	Stadienadaptierte Therapie .....	248
25.5	<b>Ergebnisse</b> .....	251
25.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	253
	Literatur .....	253



<b>26</b>	<b>Differenzialdiagnostik und Therapie der Mediastinitis</b>	<b>255</b>
	<i>M. Utzig, A. Sikora</i>	
26.1	<b>Deszendierende, abszedierende (nekrotisierende) Mediastinitis</b>	<b>256</b>
26.1.1	Ätiologie	256
26.1.2	Diagnostik	256
26.1.3	Therapie	257
26.2	<b>Ösophageale Fremdkörperringestion und -impaktion</b>	<b>258</b>
26.2.1	Ätiologie	259
26.2.2	Lokalisation	259
26.2.3	Klinik	259
26.2.4	Diagnostik	259
26.2.5	Therapie	260
26.2.6	Zusammenfassung	260
26.3	<b>Ösophagusperforation und spontane Ösophagusruptur (Boerhaave-Syndrom)</b>	<b>260</b>
26.3.1	Ätiologie	261
26.3.2	Lokalisation	261
26.3.3	Klinik	261
26.3.4	Diagnostik	262
26.3.5	Therapie	262
26.3.6	Zusammenfassung	267
26.4	<b>Postoperative Mediastinitis und Sternumkomplikationen</b>	<b>267</b>
26.4.1	Ätiologie	267
26.4.2	Diagnostik	267
26.4.3	Therapie	268
26.4.4	Ergebnisse	269
	Literatur	270
	<b>Serviceteil</b>	<b>275</b>
	Stichwortverzeichnis	276

Thoraxchirurgie für den Allgemein- und  
Viszeralchirurgen

Schneider, P.; Kruschewski, M.; Buhr, H.J. (Hrsg.)

2018, XXI, 281 S. 163 Abb., 87 Abb. in Farbe.,

Hardcover

ISBN: 978-3-662-48709-9