

# Inhaltsverzeichnis

## I Allgemeiner Teil

<b>1 Anatomische Varianten der Leber, Lebergefäße und Gallenwege</b> .....	14		
<i>J. Mittler, H. Lang</i>			
<b>1.1 Anmerkungen zur Geschichte der Leberanatomie</b> ..	14	<b>1.3.3 Lebervenen</b> .....	25
<b>1.2 Anatomie der Leber</b> .....	15	<b>1.4 Anatomie der Gallengänge</b> .....	27
1.2.1 Segmentale Anatomie .....	15	1.4.1 Intrahepatische und perihiläre Gallengänge .....	27
1.2.2 Lobus caudatus .....	17	1.4.2 Ductus hepatocholedochus .....	28
1.2.3 Variabilität der segmentalen Anatomie .....	17	1.4.3 Gallenblase .....	30
1.2.4 Atrophierte Leberabschnitte, Appendix fibrosa hepatis und Ligamentum venae cavae .....	19	<b>1.5 Lymphatisches System der Leber</b> .....	30
<b>1.3 Anatomie der Lebergefäße</b> .....	19	<b>1.6 Nervenbahnen der Leber</b> .....	30
1.3.1 Pfortader .....	19	<b>1.7 Literatur</b> .....	34
1.3.2 Leberarterie .....	20		
<b>2 Funktionelle Störungen, Cholestase: Relevanz für die Resektabilität</b> .....	36		
<i>J. Pratschke, M. Stockmann</i>			
<b>2.1 Ursachen der postoperativen Leberinsuffizienz und assoziierten Mortalität</b> .....	36	2.3.3 Hepatobiliäre Szintigrafien .....	39
<b>2.2 Funktionelle Störungen vor der Operation</b> .....	37	2.3.4 Zusammenfassung Leberfunktionstests .....	40
2.2.1 NAFLD/NASH .....	37	<b>2.4 Bedeutung und Einfluss einer Cholestase</b> .....	40
2.2.2 Fibrose, Zirrhose .....	37	<b>2.5 Problematik der Volumenplanung bei funktionellen Leberstörungen</b> .....	41
2.2.3 Chemotherapie .....	38	<b>2.6 Volumen funktionsplanung mit dem LiMAx-Test</b> ...	41
2.2.4 Chronische Cholestase .....	38	<b>2.7 Funktionelle Planung einer Leberresektion und Risikostratifizierung</b> .....	42
2.2.5 Fazit .....	38	<b>2.8 Literatur</b> .....	43
<b>2.3 Bestimmung der Leberfunktion</b> .....	38		
2.3.1 LiMAx Test .....	39		
2.3.2 ICG-Test .....	39		
<b>3 Präoperative Planung, Imaging und radiologische Interventionen</b> .....	45		
<b>3.1 Allgemeiner Teil</b> .....	45	<b>3.2 3D-Bildgebung und virtuelle Operationsplanung</b> ...	51
<i>T. J. Vogl, S. S. Martin</i>			
3.1.1 Radiologische Methoden .....	45	3.2.1 Einleitung .....	51
3.1.2 Radiologische Interventionen .....	48	3.2.2 Risiken in der Leberchirurgie .....	51
3.1.3 Interventionelle Therapieverfahren .....	49	3.2.3 Chirurgische Anforderungen an Bildgebung und Bildanalyse .....	51
3.1.4 Literatur .....	49	3.2.4 Technische Grundlagen .....	51
		3.2.5 Bedeutung der Aufarbeitung für den Chirurgen ...	53
		3.2.6 Grenzen der Resektionsplanung – Navigation. ....	54
		3.2.7 Sinnvoller Einsatz der 3D-Planung .....	54
		3.2.8 Zusammenfassung .....	59
		3.2.9 Literatur .....	59

<b>4</b>	<b>Umgang mit größeren Gefäßen</b> .....	60			
	<i>F. Rauchfuß, U. Settmacher</i>				
<b>4.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	60	<b>4.2.8</b>	Isolierte Lebervenenresektion und Rekonstruktion.	64
<b>4.2</b>	<b>Vena cava inferior und Lebervenen</b> .....	60	<b>4.2.9</b>	Ergebnisse .....	65
4.2.1	Diagnostik .....	60	<b>4.3</b>	<b>Pfortader</b> .....	65
4.2.2	Indikation zur Operation .....	61	<b>4.4</b>	<b>Leberarterie</b> .....	66
4.2.3	Technik .....	61	<b>4.4.1</b>	Ergebnisse .....	67
4.2.4	Zugang .....	62	<b>4.5</b>	<b>Sonderfall – Aneurysma der Leberarterie</b> .....	68
4.2.5	Freilegen des Situs und Kombination mit der Parenchymdurchtrennung .....	62	<b>4.6</b>	<b>Algorithmus</b> .....	69
4.2.6	Resektion der Vene .....	63	<b>4.7</b>	<b>Literatur</b> .....	70
4.2.7	Ex-situ- bzw. Ante-situ-Resektionen .....	63			
<b>5</b>	<b>Hämostyptika, Blutung, Blutstillung</b> .....	71			
	<i>A. Reinisch</i>				
<b>5.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	71	<b>5.5</b>	<b>Ökonomische Faktoren</b> .....	79
<b>5.2</b>	<b>Thermoelektrische Blutstillung</b> .....	71	<b>5.6</b>	<b>Komplikationen</b> .....	80
5.2.1	Monopolare Blutstillung mit HF-Strom .....	72	5.6.1	Intraoperativ .....	80
5.2.2	Bipolare Blutstillung mit HF-Strom .....	72	5.6.2	Postoperativ .....	81
<b>5.3</b>	<b>Hämostyptika</b> .....	73	5.6.3	Langzeitkomplikationen .....	81
5.3.1	Mechanisch wirkende Hämostyptika .....	75	<b>5.7</b>	<b>Literatur</b> .....	81
5.3.2	Aktive Hämostyptika .....	76			
5.3.3	Kombinationsprodukte .....	76			
<b>5.4</b>	<b>Klinische Anwendung</b> .....	78			
5.4.1	Indikation und Diagnostik .....	78			
5.4.2	Technik .....	78			
<b>6</b>	<b>Definition der Resektabilität</b> .....	82			
	<i>A. A. Schnitzbauer</i>				
<b>6.1</b>	<b>Einführung</b> .....	82	<b>6.3.4</b>	In-situ-Split mit rechtsseitiger Pfortaderembolisation .....	87
<b>6.2</b>	<b>Anatomische Limitationen der Resektabilität</b> .....	82	<b>6.4</b>	<b>Komorbiditäten, Leberqualität und Resektabilität</b> ..	88
6.2.1	Geringe Evidenz, hohe Dichte an Expertenmeinungen .....	82	6.4.1	Resektables Lebergewebe .....	88
6.2.2	Definition der Resektabilität .....	83	6.4.2	Chemotherapie und BMI .....	88
6.2.3	Paradigmenwechsel .....	84	<b>6.5</b>	<b>Entscheidung des chirurgischen Experten bei der Beurteilung der Resektabilität</b> .....	91
6.2.4	R1-Resektion in Zeiten moderner Chemotherapie ..	85	6.5.1	Interdisziplinäre Spitzenzentren .....	91
<b>6.3</b>	<b>Strategien zur Erhöhung der Resektabilität</b> .....	85	<b>6.6</b>	<b>Literatur</b> .....	92
6.3.1	Neoadjuvante Chemotherapie .....	86			
6.3.2	Pfortaderembolisation .....	86			
6.3.3	Zweizeitige Leberresektion .....	86			

## II Leber

<b>7</b>	<b>Parenchymdissektion: Von der Wedge-Resektion bis zu ALPPS</b> .....	96			
	<i>E. Schadde</i>				
<b>7.1</b>	<b>Blutverlust in der Leberchirurgie</b> .....	96	<b>7.6</b>	<b>Expositionstechniken</b> .....	99
<b>7.2</b>	<b>Arten des Blutverlustes</b> .....	96	<b>7.7</b>	<b>Dissektionstechniken</b> .....	103
<b>7.3</b>	<b>Bedeutung der Parenchymdissektion für die Leberchirurgie</b> .....	97	<b>7.8</b>	<b>Techniken der vaskulären Exklusion</b> .....	105
<b>7.4</b>	<b>Unterscheidung von Exposition, Dissektion, vaskulärer Okklusion und Versiegelung</b> .....	98	<b>7.9</b>	<b>Versiegelungstechniken</b> .....	108
<b>7.5</b>	<b>Ausmaß der Resektion</b> .....	98	<b>7.10</b>	<b>Wahl der richtigen Transsektionsmethode</b> .....	113
			<b>7.11</b>	<b>Literatur</b> .....	116
<b>8</b>	<b>Laparoskopische Leberchirurgie und Robotics</b> .....	118			
	<i>H. Aselmann, C. E. Mack, T. Becker</i>				
<b>8.1</b>	<b>Einführung</b> .....	118	<b>8.7</b>	<b>Haptisches Feedback</b> .....	125
<b>8.2</b>	<b>Indikation</b> .....	118	<b>8.8</b>	<b>Schrittweiser Ablauf der Resektion</b> .....	126
<b>8.3</b>	<b>Präoperative Bildgebung, 3D-Rekonstruktion</b> .....	119	<b>8.8.1</b>	Laparoskopische links-laterale Leberresektion (Segmente 2 und 3).....	126
<b>8.4</b>	<b>Anästhesiologische Besonderheiten</b> .....	119	<b>8.8.2</b>	Laparoskopische Hemihepatektomie rechts.....	126
<b>8.5</b>	<b>Zugang, Lagerung und Trokarplatzierung</b> .....	120	<b>8.8.3</b>	Roboterassistierte Hemihepatektomie rechts.....	126
<b>8.5.1</b>	Laparoskopische Eingriffe.....	120	<b>8.9</b>	<b>Perioperative Ergebnisse</b> .....	127
<b>8.5.2</b>	Roboterassistierte Eingriffe.....	120	<b>8.10</b>	<b>Lernkurve</b> .....	129
<b>8.6</b>	<b>Grundlegende Techniken</b> .....	122	<b>8.11</b>	<b>Langzeitergebnisse</b> .....	129
<b>8.6.1</b>	Pneumoperitoneum.....	122	<b>8.12</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	131
<b>8.6.2</b>	Pringle-Manöver.....	122	<b>8.13</b>	<b>Literatur</b> .....	131
<b>8.6.3</b>	Exposition und Retraktion.....	123			
<b>8.6.4</b>	Hiluspräparation.....	123			
<b>8.6.5</b>	Parenchymdissektion.....	124			
<b>8.6.6</b>	Hämostyptika.....	125			
<b>8.6.7</b>	Bergung des Resektats.....	125			
<b>9</b>	<b>Lebendspender-Hepatektomie</b> .....	133			
	<i>M. Loss, H.-J. Schlitt</i>				
<b>9.1</b>	<b>Einleitung, Historie</b> .....	133	<b>9.5.3</b>	Laparoskopische Leberspende.....	138
<b>9.2</b>	<b>Indikation</b> .....	133	<b>9.6</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	139
<b>9.3</b>	<b>Spenderauswahl</b> .....	134	<b>9.6.1</b>	Komplikationen.....	139
<b>9.4</b>	<b>Präoperative Untersuchungen, Vorbereitungen</b> ....	134	<b>9.6.2</b>	Lebensqualität nach Leberlebendspende.....	140
<b>9.5</b>	<b>Techniken der Leberlebendspende-Operation</b> .....	137	<b>9.7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	140
<b>9.5.1</b>	Links-lateraler Leberlappen.....	137	<b>9.8</b>	<b>Literatur</b> .....	140
<b>9.5.2</b>	Hemihepatektomie rechts/links.....	138			

<b>10</b>	<b>Chirurgie bei Zirrhose und portaler Hypertension</b> .....	142		
	<i>S. A. Lang, H.-J. Schlitt</i>			
<b>10.1</b>	<b>Leberzirrhose und portale Hypertension</b> .....	142	<b>10.4</b>	<b>Postoperative Komplikationen</b> .....
10.1.1	Leberzirrhose.....	142	10.4.1	Leberversagen.....
10.1.2	Portale Hypertension.....	142	10.4.2	Aszites.....
			10.4.3	Infektiöse Komplikationen.....
<b>10.2</b>	<b>Präoperative Diagnostik und Risikoevaluation</b> .....	143	10.4.4	Niereninsuffizienz.....
10.2.1	Labordiagnostik.....	143	10.4.5	Wundheilungsstörungen.....
10.2.2	Bildgebung.....	143	10.4.6	Blutungskomplikationen.....
10.2.3	Spezielle Leberfunktionsdiagnostik.....	143	10.4.7	Gefäßkomplikationen nach Leberresektionen.....
10.2.4	Präoperative Risikoevaluation.....	144	10.4.8	Pulmonale Komplikationen.....
10.2.5	Präoperative, „neoadjuvante“ TIPS-Anlage bei portaler Hypertension.....	144	<b>10.5</b>	<b>Viszeralchirurgische Eingriffe bei Leberzirrhose und portaler Hypertension</b> .....
<b>10.3</b>	<b>Leberresektionen bei Zirrhose und portaler Hypertension</b> .....	145	10.5.1	Kolorektale Chirurgie.....
10.3.1	Indikation.....	145	10.5.2	Ösophagus- und Magen Chirurgie.....
10.3.2	Resektionsausmaß.....	145	10.5.3	Bauchwand.....
10.3.3	Zugangswege.....	145	10.5.4	Pankreatobiliäre Chirurgie.....
10.3.4	Parenchymdissektion.....	146	<b>10.6</b>	<b>Chirurgie zur Behandlung der portalen Hypertension</b> .....
10.3.5	Pringle-Manöver.....	146	<b>10.7</b>	<b>Literatur</b> .....
10.3.6	Kooperation mit Anästhesie.....	147		
10.3.7	Drainagen.....	147		
<b>11</b>	<b>Posthepatektomie-Leberversagen</b> .....	152		
	<i>N. N. Rahbari, J. Weitz</i>			
<b>11.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	152	<b>11.3</b>	<b>Therapie</b> .....
11.1.1	Definition des Posthepatektomie-Leberversagens..	152	11.3.1	Allgemeine Maßnahmen.....
11.1.2	Inzidenz.....	152	11.3.2	Therapie des Leberversagens.....
11.1.3	Pathophysiologie.....	152	<b>11.4</b>	<b>Literatur</b> .....
11.1.4	Risikofaktoren.....	153		
<b>11.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	154		
11.2.1	Präoperative Risikoevaluation.....	154		
11.2.2	Klinische Manifestationen des PHLF.....	156		
<b>III</b>	<b>Gallenblase, Gallenwege</b>			
<b>12</b>	<b>Gallenblase: Vermeidung von Fehlern, Umgang mit Komplikationen</b> .....	162		
	<i>A. Reinisch, W. O. Bechstein</i>			
<b>12.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	162	12.3.5	Fluoreszenz-Cholangiografie.....
<b>12.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	162	12.3.6	Ductus cysticus.....
12.2.1	Radiologische Verfahren.....	162	12.3.7	Choledochusrevision.....
12.2.2	Cholangiografie und Cholezystografie.....	162	12.3.8	Drainagen.....
12.2.3	Sonografische Verfahren.....	164	<b>12.4</b>	<b>Komplikationen</b> .....
12.2.4	Laboruntersuchung.....	165	12.4.1	Klassifikation iatrogenen Verletzungen nach Cholezystektomie.....
12.2.5	Akute Cholezystitis – Tokyo-Guidelines.....	165	12.4.2	Gallenwegverletzungen.....
12.2.6	Ätiologische Diagnostik.....	166	12.4.3	Arterielle und vaskulobiliäre Verletzungen.....
12.2.7	Exkurs – Diagnostik von Gallengangsteinen.....	166	12.4.4	Venöse Komplikationen.....
<b>12.3</b>	<b>Therapie</b> .....	167	12.4.5	Versorgungsprinzipien bei biliären und vaskulobiliären Verletzungen.....
12.3.1	Indikationsstellung.....	167	12.4.6	Langzeitergebnisse.....
12.3.2	Zeitpunkt der Operation.....	168	<b>12.5</b>	<b>Literatur</b> .....
12.3.3	Minimalinvasive Cholezystektomie.....	169		
12.3.4	Offene Cholezystektomie.....	170		

<b>13</b>	<b>Benigne Erkrankungen der Gallengänge und Steine, Cholangitis</b> .....	180		
	<i>H. Matthaei, J. C. Kalff</i>			
<b>13.1</b>	<b>Gallengangzysten</b> .....	180	<b>13.3</b>	<b>Infektiöse Cholangitis</b> .....
13.1.1	Einleitung .....	180	13.3.1	Einleitung .....
13.1.2	Diagnostik .....	180	13.3.2	Epidemiologie .....
13.1.3	Therapie .....	180	13.3.3	Ätiologie und Pathogenese .....
13.1.4	Ergebnisse und Komplikationen .....	182	13.3.4	Diagnostik .....
			13.3.5	Therapie .....
<b>13.2</b>	<b>Cholelithiasis</b> .....	183	13.3.6	Ergebnisse und Komplikationen .....
13.2.1	Einleitung .....	183	<b>13.4</b>	<b>Literatur</b> .....
13.2.2	Epidemiologie .....	183		
13.2.3	Ätiologie und Pathogenese .....	183		
13.2.4	Diagnostik .....	183		
13.2.5	Therapie .....	184		
13.2.6	Ergebnisse und Komplikationen .....	186		
<b>14</b>	<b>Tumoren der Gallenwege</b> .....	192		
	<i>G. Lurje, W. Schöning, U. P. Neumann, J. Bednarsch</i>			
<b>14.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	192	<b>14.5</b>	<b>Chirurgische Therapie</b> .....
<b>14.2</b>	<b>Epidemiologie und Pathologie des cholangiozellulären Karzinoms</b> .....	192	14.5.1	Besonderheiten in der onkologischen Chirurgie des CCC .....
<b>14.3</b>	<b>Stadieneinteilung und Klassifikationen</b> .....	192	14.5.2	Orthotope Lebertransplantation .....
<b>14.4</b>	<b>Diagnostik</b> .....	193	14.5.3	Bedeutung der Lymphadenektomie für die chirurgische Resektion und die OLT .....
14.4.1	Computertomografie (CT), Magnetresonanztomografie (MRT), Positronen-Emissionstomografie (PET) .....	193	<b>14.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....
14.4.2	Endoskopische retrograde Cholangiopankreatikografie (ERCP), perkutane transhepatische Cholangiografie (PTC) .....	193	<b>14.7</b>	<b>Literatur</b> .....
14.4.3	Staging-Laparoskopie .....	193		
14.4.4	Evaluation der Resektabilität .....	193		
<b>15</b>	<b>Postoperatives Galleck</b> .....	202		
	<i>A. A. Schnitzbauer</i>			
<b>15.1</b>	<b>Inzidenz und Arten der Galleckage</b> .....	202	<b>15.4</b>	<b>Diagnostik</b> .....
<b>15.2</b>	<b>Definition</b> .....	202	15.4.1	Intraoperativ .....
<b>15.3</b>	<b>Risikofaktoren, Prävention, Morbidität und Letalität</b> .....	202	15.4.2	Postoperativ .....
15.3.1	Risikofaktoren für die Entstehung eines Gallecks .....	202	<b>15.5</b>	<b>Therapie</b> .....
15.3.2	Prävention .....	203	<b>15.6</b>	<b>Literatur</b> .....
15.3.3	Morbidität und Letalität .....	204		
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	208		