

Inhaltsverzeichnis

Allgemeiner Teil

1	Interventionelle Sonografie – ein Rückblick auf die Anfänge	2
<i>H. Lutz</i>		
1.1	Der Wiener Kongress	2
1.2	Die Einführung des Ultraschalls in die klinische Routine	4
	Die Entwicklung bildgebender Ultraschallverfahren	4
	Ultraschall-gezielte Punktionen – technische Entwicklung	4
1.3	Klinische Anwendung	8
	Risiken der Interventionellen Sonografie	10
1.4	Spätere Entwicklung – Ultraschallgezielte, interventionelle Therapieverfahren	10
	Ausblick	11
2	Materiakunde	15
<i>U. Gottschalk, C. F. Dietrich</i>		
2.1	Allgemeine Überlegungen zu Interventionen	15
	Kurze historische Einleitung	15
	Punktionstechniken, Grundlagen	16
	Nadelsysteme	18
2.2	Therapeutische Interventionen	25
	Einleitung	25
	Kurze historische Übersicht	25
	Patientenvorbereitung	26
	Zugangswege	26
	Indikationen und Kontraindikationen	26
	Komplikationen	27
	Nadeltechniken	28
	Besondere Nadeltypen	28
	Direktpunktion	29
	Seldinger-Technik	29
	Split-Schleuse	30
	Ankersysteme/Nahttechniken	31
	Führungsdrähte	32
	Dilatatoren	33
	Drainagekatheter	34
	Alternative Punktionsysteme	35
	Zubehör	36
3	Aufklärung	39
<i>D. Nürnberg, A. Jung</i>		
3.1	Aufklärungsinhalt	39
	Indikation	39
	Verlauf	39
	Risiko – Komplikationen	39
3.2	Form der Aufklärung	40
	Patientenaufklärungsbögen	40
	Arzt-Patient-Gespräch	40
	Delegation der Aufklärung	40
3.3	Dokumentation	41
3.4	Zeitpunkt der Aufklärung	41
3.5	Besonderheiten	41
	Mutmaßliche Einwilligung, Erweiterung des Eingriffs	41
	Einwilligungsunfähiger Patient	41
	Minderjähriger Patient	41
	Aufklärung fremdsprachiger Patienten	42
	Entbehrlichkeit der Aufklärung und Aufklärungsverzicht	43

4	Medikamentöse und apparativ-technische Voraussetzungen	.....	45
<i>D. Nürnberg, A. Jung</i>			
4.1	Medikamentöse Voraussetzungen	.....	45
	Prämedikation	.....	45
	Analgesie	.....	46
	Endokarditisprophylaxe	.....	46
	Gerinnung	.....	48
	Lokalanästhesie	.....	49
	Sterilität	.....	49
4.2	Apparativ-technische (und apparativ-logistische) Voraussetzungen	.....	49
	Punktionseinrichtung	.....	49
	Interventionsmaterial	.....	49
	Lagerung, Voruntersuchung und Markierung	.....	49
			4.3
			Personelle Voraussetzungen
		
			52
			Arzt (Qualifikation)
		
			52
			Assistenz
		
			52
5	Pathologie und Zytologie	.....	55
<i>A. Tannapfel, C. F. Dietrich</i>			
5.1	Aufgabenspektrum der Pathologie	.....	55
5.2	Geschichte und Methoden der Pathologie im Wandel der Zeit	.....	55
5.3	Biopsiediagnostik	.....	55
	Grundlagen	.....	55
	Formen der biotischen Gewebeentnahme	....	56
	Weiterverarbeitung des Gewebes	.....	57
5.4	Intravitale Diagnostik:		
	Schnellschnittuntersuchungen	.....	57
5.5	Histologie oder Zytologie?	.....	58
	Fehlerquellen	.....	59
5.6	Typing, Grading und Staging	.....	60
	Klassifikation (Typing)	.....	60
	Grading	.....	61
	Staging	.....	62
	Stadiengruppierung	.....	62
			5.7
			Immunhistochemie
		
			63
			Grundlagen
		
			63
			Spezifische Marker des Epithelgewebes
		
			64
			Spezifische Marker des mesenchymalen
			Gewebes
		
			66
			Spezifische Marker neuroendokriner
			Differenzierung
		
			67
			Marker lympho-/hämatopoetischer Neoplasien
		
			68
			5.8
			Besondere Fragestellungen
		
			68
			Lymphknoten
		
			68
			Lymphome
		
			69
			5.9
			Hormon-Wachstumsfaktor-Rezeptoranalyse
			71
			5.10
			Proliferationsmarker, Tumorzellkinetik
			72
			5.11
			Molekularpathologie: Onkogene, Tumorsuppressorgene
			73
6	Feinnadelaspirations-Zytologie	.....	75
<i>C. Janssen, T. Beyer</i>			
6.1	Materialgewinnung	.....	76
	Ultraschall-gestützte Biopsie	.....	76
	Fächern und Aspiration	.....	76
6.2	Herstellung der Präparate	.....	76
	Flüssige Aspirate	.....	76
	Aspirate aus soliden Läsionen	.....	76
6.3	Fixation und Färbung	.....	81
	Grundlagen	.....	81
			6.4
			Zytomorphologische Beurteilung
		
			88
			ROSE
		
			88
			Endgültiger zytologischer Befund
		
			91
			6.5
			Schlussfolgerungen
		
			94

7	Infektiologie und Mikrobiologie	99
<i>T. Glück, H.-J. Linde, C. F. Dietrich</i>		
7.1	Allgemeine Prinzipien der mikrobiologischen Diagnostik	99
Materialien für die mikrobiologische Diagnostik		99
Voraussetzungen für die mikrobiologische Diagnostik		99
Probengewinnung		99
7.2	Mikrobiologische Techniken	102
Färbungen		102
Nachweis von Parasiten		103
Kultur		105
Antigennachweise		105
Nukleinsäure-Amplifikationstechniken		105
Serologie		106
Wann ist mit einem Ergebnis aus der Mikrobiologie zu rechnen?		106
Limitationen mikrobiologischer Methoden ...		106
7.3	Vorgehen bei Materialanfall außerhalb der Dienstzeiten des mikrobiologischen Instituts ..	107
Spezifische Hinweise zur mikrobiologischen Diagnostik und Differenzialdiagnostik nach Organsystemen bzw. Syndromen 107		
Abklärung von Lymphknotenvergrößerungen .. 108		
Mikrobiologische Diagnostik und antimikrobielle Therapie bei Tuberkulose .. 109		
Abszessverdächtige Raumforderungen in der Leber (inklusive Amöbenabszess) .. 114		
Pleuraerguss .. 116		
Perikarderguss .. 116		
Aszites/Peritonitis .. 117		
Abszess .. 118		
Gelenkerguss .. 119		
8	Hygiene-Management	121
<i>H. Martiny, D. Nürnberg</i>		
8.1	Allgemeine hygienische Anforderungen ...	121
Persönliche Schutzausrüstung, Abdeckungen		121
Einmal-Schutzhüllen		122
Ultraschall-Gel		122
8.2	Hände- und Hautdesinfektion	123
8.3	Ultraschall-Kopf und -zubehör	124
Aufbereitung des Ultraschall-Kopfs		124
Aufbereitung von Ultraschall-Zubehör		125
9	Kontraindikationen, Komplikationen, Komplikationsmanagement	127
<i>C. Janssen, C. F. Dietrich</i>		
9.1	Interventionelles Risiko	127
Komplikationsraten und Mortalität		127
Einflussfaktoren auf das interventionelle Risiko		128
9.2	Häufige Komplikationen und ihre Risikofaktoren	128
Schmerzen und vasovagale Reaktionen		128
Blutungskomplikationen		128
Infektiöse Komplikationen und Peritonitis		130
Impfmetastasen		130
Spezifische Komplikationen		132
9.3	Prävention von Komplikationen	132
Risikobewertung und Indikationsprüfung		132
Korrektur von Risikokonstellationen		133
Techniken zur Risikominimierung		135
Lokalanästhesie und Analgosedierung		136
Infektionsvermeidung		136
Zugangsoptimierung und Alternativen		136
9.4	Kontraindikationen	137
Einschränkungen der Gerinnungsfunktion		137
Gerinnungsaktive Therapie und Thrombozytenaggregationshemmer		138
„Risikante“ Läsionen und Zugangswege		138
9.5	Komplikationsmanagement	138
9.6	Nachsorge und Erkennung von Komplikationen	138
Therapie von Komplikationen		142
Spezifische Lokalisationen:		
diagnostische Biopsie		143
Leberbiopsie		143
Nierenbiopsie		144
Pankreasbiopsie		145
Milzbiopsie		145
Biopsie von gastroenterinalen Hohlorganen und mesenterialen Raumforderungen		146
Nebennierenbiopsie		146
Lungen-, Mediastinal- und Pleurabiopsie		146
9.7	Spezifische Interventionen	147
EUS-FNA, EUS-TCB, EBUS-TBNA		147
EUS-gestützte therapeutische Interventionen ..		147
Transrektale Prostatabiopsie		148
Sonografisch-gestützte Drainagen (Zysten, Pseudozysten, Abszesse, Cholezystitis)		148
Sonografisch-gestützte PTCD und Cholezystotomie		149
Sonografisch-gestützte Tumorablationstherapie ..		149
9.8	Häufig gestellte Fragen (FAQ)	150

10 Assistenz bei sonografischen Interventionen	.....	161
<i>U. Gottschalk, C. F. Dietrich</i>			
10.1 Grundlagen	.....	161
10.2 Aufgaben der Assistenz	.....	161
10.3 Diagnostischer Ultraschall	.....	162
10.4 Diagnostische Punktion	.....	163
10.5 Therapeutische Punktion	.....	164
10.6 Sedierung	.....	165
10.7 Drainageplatzierung	.....	166
10.8 Endosonografie	.....	166
11 Sedierung bei Interventionen	.....	169
<i>U. Gottschalk, C. F. Dietrich</i>			
11.1 Einführung	.....	169
11.2 Medikamente	.....	170
11.3 Anforderungen an das Personal	.....	170
11.4 Anforderungen an die Überwachung	.....	171
11.5 Nachsorge	.....	171
11.6 Komplikationen	.....	171
11.7 Zusammenfassung	.....	172
Spezieller Teil		173	
Abdomen		174	
12 Indikationsspektrum diagnostischer Punktionen im Abdomen und Thorax (Leber, Pankreas, Milz, Nieren, Lunge, andere)	.....	175
<i>H. Kinkel, D. Nürnberg</i>			
12.1 Leber	.....	175
Diffuse Lebererkrankungen	.....	175
Fokale Leberläsionen	.....	176
12.2 Pankreas	.....	178
12.3 Milz	.....	180
12.4 Nieren	.....	180
12.5 Lunge	.....	180
12.6 Nebenniere	.....	180
12.7 Lymphknoten	.....	181
12.8 Andere Läsionen	.....	182
13 Diagnostische und therapeutische Parazentese freier abdomineller und thorakaler Flüssigkeit	.....	184
<i>D. Nürnberg</i>			
13.1 Diagnostische und therapeutische Parazentese freier abdomineller Flüssigkeit	184	Material	195
Peritonealraum	Kontraindikationen, Komplikationen, Nachsorge	196
Typische Lokalisation (Prädispositionen) von Flüssigkeit im Abdomen	13.2 Diagnostische und therapeutische Parazentese freier thorakaler Flüssigkeit	196
Genese und Differenzialdiagnose des Aszites	184	Lokalisation, Position für Untersuchung	196
Spezielle Indikationen	186	Indikationen/Differenzialsonografie	
Differenzialdiagnose: lokalisierte liquide Formationen versus freier Aszites	191	Pleuraerguss	196
Praktisches Vorgehen – wie und wo punktieren?	191	Diagnostische Punktion	197
Diagnostische Punktion – Laboruntersuchungen	192	Therapeutische Punktion, Drainage (z.B. Herzinsuffizienz, Pleuraempyem)	197
Indikationen für eine therapeutische Parazentese	193	Material	198
		Problem Pneumothorax	198

14 Feinnadelaspirationspunktion, Stanzbiopsie	201
<i>J.-C. Kämmer, D. Nürnberg</i>	
14.1 Historisches	201
14.2 Beschreibung des Punktionsablaufs	201
Wann welche Nadel?	201
14.3 Punktionstechnik unter Berücksichtigung einzelner Nadeltypen	205
Punktion mit der Chiba-Nadel	205
14.4 Zusammenfassung	206
15 Abszessdrainage	208
<i>C. F. Dietrich, A. Ignee, U. Gottschalk</i>	
15.1 Geschichtliche Überlegungen	208
15.2 Vorbemerkungen/Ätiologie	208
15.3 Wahl des bildgebenden Verfahrens	209
Ultraschall	209
Konventionell radiologische Drainage	209
Computertomografie	210
Magnetresonanztomografie	210
15.4 Materialkunde	211
Drainagekatheter	211
15.5 Indikationen	212
15.6 Kontraindikationen	212
15.7 Patientenvorbereitung	213
15.8 Therapieoptionen	213
Allgemeines	213
Medikamentöse Optionen	213
Chirurgische Optionen	213
15.9 Vorgehensweise der perkutanen Abszessdrainage	213
Vorbereitung	213
Punktionsvorgang	214
Lagekontrolle	214
Trokartechnik	215
Seldinger-Technik	215
Aspirationspunktion	217
Drainage	218
Kombinierte Verfahren, multiple Abszesse	219
Besonderheit Kompartiment-Syndrom	219
15.10 Spezifische Krankheitsbilder	221
Pyogener Leberabszess	221
Besonderheiten: Abszess bei Appendizitis, Peridivertikulitis	222
Besonderheiten: Leberabszess bei biliären Erkrankungen	222
Besonderheiten: Abszess bei Pankreatitis	223
Besonderheiten: Leberabszess bei Amöbiasis	223
Besonderheiten: Protozoeninfektionen mit Leberbeteiligung	224
Besonderheiten: septischer (pyogener) Abszess mit Begleiterkrankungen (Sepsis, Gerinnungsstörungen, Aszites)	224
Besonderheiten: Infektionen nekrotischer Tumoranteile	225
Besonderheiten: Leberabszess nach Lebertransplantation	226
15.11 Komplikationen	227
15.12 Spülung	227
15.13 Folgezustände	228
15.14 Varia, sonografisch gezielte Gallenblasendrainage	228
16 Perkutane Zysten sklerosierung	233
<i>C. F. Dietrich, B. Braden</i>	
16.1 Perkutane Sklerosierung von Leberzysten	233
Epidemiologie und Ätiologie	233
Symptome	233
Indikationen	233
Kontraindikationen	233
Materialkunde	233
Therapeutische Verfahren, Allgemeines	234
Vorgehensweise der perkutanen Leberzystensklerosierung	234
Nachsorge	235
Prognose	235
16.2 Besonderheiten: Perkutane Sklerosierung von Nierenzysten	236
Zusammenfassung der Literatur	236
Epidemiologie, Differenzialdiagnose und Klassifikation	236
Vorgehensweise	237
Sklerosierungsmittel	237

16.3 Alternativverfahren	237	16.5 Besonderheiten Pankreaszysten	237
16.4 Besonderheiten Milzzysten	237		
17 Interventionelle Therapie der Echinokokkose 240			
<i>C. F. Dietrich, M. Hocke</i>			
17.1 Echinokokken: Typen und Epidemiologie ..	240	Serologische und molekularbiologische	
Echinococcus granulosus sive cysticus	240	Diagnostik	245
Echinococcus multilocularis	240	17.5 Bildgebende Verfahren/Stadieneinteilung ..	245
17.2 Pathogenese	241	Historische Einführung	245
Zyklus des Erregers	241	Morphologische und funktionelle	
Betroffene Organe	241	Klassifikationssysteme	246
Wachstumsgeschwindigkeit	243	WHO-Klassifikation	246
Zystenaufbau und Begriffserklärungen	243	Anderweitige bildgebende Diagnostik	248
17.3 Klinische Symptomatik	244	17.6 Therapie	250
17.4 Diagnostik	245	Chirurgische Therapieoptionen	250
Drei wegweisende Diagnosekriterien	245	Medikamentöse Therapieoptionen	250
Laborchemische Parameter	245	Lokal ablative Therapieverfahren, PAIR	251
		Endoskopische retrograde Cholangiografie	254
18 Lokal-ablative Verfahren, Perkutane Alkoholinjektion 257			
<i>C. F. Dietrich, B. Braden, M. Hocke</i>			
18.1 Grundsätzliche Überlegungen	257	Durchführung	259
18.2 Indikationen	258	18.5 Nachsorge, Komplikationen und Prognose ..	261
Überlegungen zum hepatzellulären Karzinom	258	Nachsorge	261
18.3 Kontraindikationen	259	Komplikationen	261
18.4 Vorgehensweise	259	Monitoring des Therapieerfolgs	261
Materialkunde	259	Prognosedeterminierende Faktoren	262
Vorbereitung	259	18.6 Zusammenfassung	262
19 Lokal-ablative Verfahren von Lebertumoren; Radiofrequenzablation 264			
<i>C. F. Dietrich, T. Albrecht, T. Bernatik, A. Ignee</i>			
19.1 Konzepte (kurativ, palliativ, multimodal) ..	264	19.6 Material	269
Hepatozelluläres Karzinom	265	Übliche Materialien	269
Lebertransplantation	265	Grundlegendes Prinzip	271
Kolorektales Karzinom	266	Monopolare versus bi- bzw.	
Andere Tumoren	267	multipolare Systeme	271
19.2 Wahl des bildgebenden Verfahrens (Sonografie, CT, MRT)	267	Nadelapplikatoren	272
19.3 Indikation	267	Steuerung, Temperaturmessung	272
Anzahl von Tumoren	267	Flussrate der Nadelperfusion	272
Größe von Tumoren	267	19.7 Vorgehensweise	273
Lokalisation von Tumoren	268	Patientenpositionierung	273
19.4 Kontraindikationen	268	Punktionsvorgang, welcher Schallkopf?	273
19.5 Vorbereitungen	268	(Lokal-)Anästhesie	273
Antibiotische Prophylaxe	268	Punktionsvorgang	274
Lokalanästhesie, Sedierung,		Intraoperative Besonderheiten	274
Analgosedierung und Intubationsnarkose ...	269	Vorgehensweise bei einzelnen Systemen	274
Therapieplanung	269	19.8 Therapiekontrolle	276
		Komplikationen	280
		Postinterventionelle Nachsorge	280
		Klinische Nachsorge und Verlaufskontrolle ...	280

20 Perkutane transhepatische Cholangiodrainage	283
<i>C. F. Dietrich, B. Braden, A. Ignee</i>	
20.1 Grundlagen	283
20.2 Geschichte	283
20.3 Indikationen	284
Endoskopisch-retrograder oder perkutaner Zugang	284
Behandlung im Rendezvous-Verfahren	285
20.4 Kontraindikationen	285
20.5 Materialkunde	286
Materialbeschreibung	286
20.6 Vorgehensweise	287
Patientenlagerung	288
Punktionsvorgang	289
Untersuchungszeit	295
20.7 Erfolgsrate	295
Ergebnisse der Kunststoffendoprothesen	295
Ergebnisse der Metall-Endoprothesen	295
20.8 Komplikationen	296
Häufigkeit	296
Komplikationsmanagement	296
20.9 Nachsorge	296
20.10 Einsatz von intrakavitärem Ultraschallkontrastmittel	297
20.11 Analyse der Literatur	298
Eigene Daten	298
Endoprothesen im Vergleich	299
21 Perkutane Gastrostomie	305
<i>A. Ignee, G. Schüßler, C. F. Dietrich</i>	
21.1 Indikationen	305
21.2 Kontraindikationen	305
21.3 Materialkunde	305
21.4 Gastrostomie-Formen	306
Perkutane endoskopische Gastrostomie	306
Perkutane radiologische Gastrostomie	306
Perkutan sonografisch-gezielte Gastrostomie	307
21.5 Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden	307
21.6 Erfolgsraten der Gastrostomieverfahren im Vergleich	307
21.7 Komplikationsraten der Gastrostomieverfahren im Vergleich	307
21.8 Einsatz der Sonografie	308
Allgemeines	308
Sonografisch-unterstützte PEG	309
Durchführung der perkutan sonografisch-gesteuerten Gastrostomie	310
Literaturanalyse der sonografischen Anlage	314
21.9 Relevante Fragen bei der PSG	314
Einsatz eines Spasmolytikums	314
Einsatz einer prophylaktischen Antibiose	314
Verwendung eines Drahts	314
Durchführung einer Gastropexie	314
Drainagenart	315
21.10 Zusammenfassung	315
22 Interventionelle Endosonografie	317
<i>C. F. Dietrich, M. Hocke, C. Janssen</i>	
22.1 Kosten-Nutzen-Analyse	317
22.2 Historische Einführung	317
22.3 Materialkunde	318
Voraussetzungen an die Endoskopieeinheit	318
Welche Endosonografiesysteme haben sich etabliert?	318
Welche Punktionsnadeln und Punktionstechniken haben sich etabliert?	322
Führungsdrähte	324
Bougie	328
Ballon	329
Plastikstents (Pigtail)	333
Metallstents	334
Diathermie-Devices/Zystotom	338
Retriever	339
Ergänzende Untersuchungstechniken	340
22.4 Untersuchungsablauf	340
Sedierung	340
Begleitmedikation	340
Orientierung	340
Punktionsvorgang, allgemeine Regeln	340
Punktionsvorgang	341
Sog	341
Materialbearbeitung	342
22.5 Diagnostische Interventionen	343
Indikationen	344
Komplikationsrisiko	344
Kontraindikationen	344
22.6 Therapeutische Interventionen, Allgemeines	344
Therapeutische EUS-gesteuerte Interventionen	344

Endoskope und Nadeltypen	345	Durchführung	352
Punktionsvorgang, allgemeine Regeln	345	Überprüfung des Therapieerfolgs	
Indikationen	346	und Nachsorge, Komplikationen	354
Kontraindikationen	346	22.9 EUS-gesteuerte Pankreasgangdrainage	354
22.7 Drainage peripankreatischer Flüssigkeitsansammlungen	346	Indikationen und Therapieziele	354
Geschichte	346	Durchführung	354
Anatomische Vorbemerkungen	346	Überprüfung des Therapieerfolgs	
Pathophysiologische Überlegungen	346	und Nachsorge, Komplikationen	354
Diagnostik	346	22.10 Plexus-coeliacus-Neurolyse und	
Indikation	346	Plexus-coeliacus-Blockade	355
Zeitpunkt der EUS-Intervention	347	Indikationen und Therapieziele	355
Wahl des Verfahrens	347	Material	355
Durchführung	347	Durchführung	355
Anwendung bei nicht pankreatischen		Überprüfung des Therapieerfolgs	
Flüssigkeitsansammlungen	350	und Nachsorge, Komplikationen	356
Überprüfung des Therapieerfolgs		22.11 Tumorablation mittels Alkohol	356
und Nachsorge, Komplikationen	351	22.12 EUS-geführte vaskuläre Interventionen	357
Perkutane Drainage	351	Indikationen und Therapieziele	357
Chirurgische Optionen	351	Material	357
22.8 EUS-gesteuerte Cholangiodrainage	351	Durchführung	357
Einleitung	351	Überprüfung des Therapieerfolgs	
Indikationen und Therapieziele	351	und Nachsorge, Komplikationen	357
Material	352	22.13 Komplikationen	357
Vorbereitende Maßnahmen	352	22.14 Nachsorge	359
23 Besonderheiten von Interventionen an der Milz	363		
<i>C. F. Dietrich</i>			
23.1 Diffuse Milzveränderungen	363	Vorgehensweise in Abhängigkeit	
23.2 Nebenmilz (Differenzialdiagnose		von der Fragestellung	366
zu Lymphknoten)	364	23.5 Abszessdrainage	366
23.3 Einzelne Krankheitsbilder	364	23.6 Indikationen	366
Milzruptur	364	23.7 Kontraindikationen	367
Milzinfarkt	365	23.8 Kasuistische Indikationen zur Milzpunktion	367
Fokale Milzveränderungen	365	23.9 Nachsorge	368
23.4 Vorgehensweise	366	23.10 Komplikationen	368
Klinische Szenarien	366	23.11 Präinterventionelle Impfungen	368
Anatomische Überlegungen vor Milzpunktion	366		

Thorax

371

24 Interventionen am Thorax	372		
<i>W. Blank</i>			
24.1 Vorteile der sonografisch geführten		24.5 Vorbereitung	376
Intervention	373	24.6 Technische Durchführung	377
24.2 Indikationen	373	Thoraxwandprozesse	377
24.3 Kontraindikationen	374	Pleuraraum	378
24.4 Materialauswahl	375	Subpleurale Lungenläsionen	379
Ultraschalltechnologie	375	Lungenabszesse	382
Punktionsmaterial	375	Medastinum	382

24.7 Arbeitsschritte	382	24.8 Probleme und Komplikationen	384
Vorbereitung	382	Pneumothorax nach Punktionen	384
Durchführung	383	24.9 Nachsorge/Kontrollen	385
Nachbetreuung	384		
25 Endobronchialer Ultraschall	387		
<i>C. F. Dietrich</i>			
25.1 Bildgebende Methoden zur Diagnosesicherung und Staging von mediastinalen Tumoren	387	25.5 Lymphknotenbeurteilung	392
Allgemeines	387	Größenkriterien	392
Frühkarzinom und Carcinoma in situ	388	Weitere Beurteilungskriterien	392
Stagingstrategien	389	Regionärer Lymphknotenbefall als prognostischer Marker	393
25.2 Anatomische Grundlagen	389	25.6 Indikationen zur EBUS-gestützten Feinnadelpunktion	394
25.3 Materialkunde	390	25.7 Durchführung	394
Ultraschalleinheiten	390	Allgemeines	394
Nadelsysteme	391	Punktionsvorgang	394
Farbdopplersonografie	391	Ballonapplikation	395
Elastografie	391	25.8 Nachsorge	395
Endobronchiale Minisonden	392	25.9 Möglichkeiten und Grenzen	395
25.4 Untersuchungstechnik	392	25.10 Klinischer Stellenwert	395
Untersuchungsvoraussetzungen	392		
Aufklärung	392		
Sedierung	392		

Urogenitalsystem

26 Perkutane Nierenbiopsie	401		
<i>U. Göttmann, B. K. Krämer</i>			
26.1 Indikation	401	26.5 Vorgehensweise	404
26.2 Kontraindikationen	402	Biopsie der Eigenniere	404
26.3 Materialkunde	402	Biopsie der Transplantatniere	406
26.4 Vorbereitung	404	26.6 Komplikationen	406
		26.7 Nachsorge	407
27 Urologische Interventionen	409		
<i>D. Brix, A. Ignee, C. F. Dietrich</i>			
27.1 Transrektaler Ultraschall der Prostata (TRUS)	409	27.3 Prostatabiopsie	413
Einleitung	409	Einleitung	413
Apparative Voraussetzungen	409	Indikation	414
Anatomische Grundlagen	409	Kontraindikationen	414
TRUS – Praktische Durchführung	411	Aufklärung und Vorbereitung	414
Prostatavolumetrie	411	Komplikationen und deren Management	414
27.2 Erkrankungen der Prostata	411	Perineale Punktion	414
Benigne Prostatahyperplasie	411	27.4 Hochintensivierter und fokussierter Ultraschall (HIFU)	415
Prostatazysten	412	Indikation	415
Prostatakarzinom	412	Vorbereitung	415
Prostatitis	413	Durchführung	415
Prostataabszess	413		

27.5 Perkutane Nephrostomie	415	Vorbereitung	415
Einleitung	415	Materialkunde	416
Indikationen	415	Technik der Nephrostomie-Anlage	416
Relative Kontraindikationen	415	Anästhesie	417
Komplikationen	415	Durchführung des Eingriffs	417
Andere Organsysteme 420			
28 Sonografische Interventionen an der Schilddrüse	421		
<i>B. Braun, T. Müller</i>			
28.1 Diagnostische Interventionen	421	Vorgehensweise	426
Indikationen	421	Probleme	429
Kontraindikationen	422	Pitfalls der Schilddrüsenbiopsie	430
Methoden	423	28.2 Therapeutische Interventionen	430
Komplikationen	423	Evakuationsverfahren	431
Material	424	Destruktionsverfahren	431
Vorbereitung	425		
29 Interventionen an Halte- und Stützapparat	440		
<i>W. Hartung, T. Weigand</i>			
29.1 Indikationen und Kontraindikationen	440	Technische Durchführung in „Einmann-Technik“	443
Indikationen	440	Technische Durchführung in „Zweimann-Technik“	444
Kontraindikationen	441	Technische Durchführung im Speziellen	444
29.2 Materialkunde	441	29.4 Fallstricke und Komplikationen	450
29.3 Durchführung	441	29.5 Nachsorge	451
Vorbereitung	441		
Technische Durchführung allgemein	443		
30 Interventionen am Nervensystem, ultraschall-gestützte Regionalanästhesie	453		
<i>H. H. Wilckens, A. Ignee, M. Käppler, H. Böhrer, C. F. Dietrich</i>			
30.1 Entwicklung und Geschichte	453	Punktnadeln und Katheter	455
30.2 Indikationen	453	Lokalanästhetika	456
30.3 Kontraindikationen	453	30.7 Vorbereitung des Patienten	456
Ablehnung des Patienten	453	Monitoring	456
Klinisch manifeste Gerinnungsstörung und Antikoagulation	454	Sedierung	456
Infektionen im Bereich der Punktionsstelle ...	454	Hygiene	457
Neurologisches Defizit	454	30.8 Spezielle Regionalanästhesie, obere Extremitäten	458
30.4 Punktionstechniken	454	Plexus brachialis	458
Out-of-Plane-Technik vs. In-Plane-Technik	454	30.9 Spezielle Regionalanästhesie, untere Extremitäten	463
30.5 Prinzipielle Sonografie von Muskeln und Nerven	455	Plexus lumbosacralis	463
Nerven	455	30.10 Postoperatives Schmerzmanagement	469
Muskeln	455	Akutschmerzdienst	469
30.6 Materialkunde	455	Stationspersonal	470
Ultraschallgeräte	455	Standard Operating Procedures	470
		30.11 Zusammenfassung	470

31 Sonografisch gesteuerte Notfall- und Gefäßinterventionen	474
<i>T. Müller, C. Janssen</i>	
31.1 Notfallinterventionen	474
Indikationen	474
Kontraindikationen	475
Materialauswahl	476
Hygienemaßnahmen	476
Probleme und Komplikationen	477
Freie Flüssigkeit intraabdominal	477
Abszesse, Empyeme	478
Freie Flüssigkeit intrathorakal	478
Pneumothorax	479
Flüssigkeit perikardial	480
31.2 Perkutane vaskuläre Interventionen	481
Gefäßzugänge	481
Endovaskuläre Therapien	484
Ultraschall-gestützte Therapie	
falscher Aneurysmen	488
31.3 Endosonografisch gestützte Gefäßinterventionen	495
Indikationen und Therapieziele	495
Material	496
Spezifische Komplikationen,	
Kontraindikationen, Vor- und Nachteile	497
Überprüfung des Therapieerfolgs	
und Nachsorge	497

Ultraschall-gestützte Interventionen in der Pädiatrie

502

32 Interventionen im Kindesalter	503
<i>T. Riebel, D. Nürnberg</i>	
32.1 Prinzipielle Besonderheiten	503
32.2 Indikationen	503
32.3 Kontraindikationen	504
32.4 Materialkunde	504
32.5 Untersuchungsablauf, Sedierung	504
32.6 Diagnostische Interventionen	505
Punktion freier Flüssigkeiten	505
Gelenke	505
Perkutane Zysten-/Abszesspunktion	506
Andere Punktionen/Biopsien	506
32.7 Therapeutische Interventionen	507
Nephrostomie	507
Kongenitale Ovarialzyste	507
Milzzyste	508
Abszessdrainage	508
Punktion großer Venen für ZVK	508
32.8 Invagination mit hydrostatischer Reposition	508
Pathologie, Ätiologie, Klinik	508
Ultraschallbefund	509
Therapie	510
Komplikationen	512
32.9 Wertende Zusammenfassung	512

Weitere Einsatzgebiete für den interventionellen Ultraschall

514

33 Extravaskuläre Applikation von Ultraschallkontrastmitteln	515
<i>A. Ignee, G. Schüßler, C. F. Dietrich</i>	
33.1 Zugelassene Indikationen	515
33.2 Kontraindikationen und Komplikationen	515
33.3 Technik	515
33.4 USKM-Applikationen in physiologische Körperhöhlen	516
Ausscheidungsumschall zur Detektion	
von vesikoureteralem Reflux	516
USKM-Untersuchungen zur Darstellung	
der Tubendurchgängigkeit	516
USKM zur Kontrastierung der	
Peritonealhöhle (Aszitesdarstellung)	516
Gallenwege	517
USKM in der Enterografie	517
CEUS-Gastrografia – Perkutane Injektion	
von USKM in den Magen zur Lagekontrolle	
bei Gastrostomie-Anlage	518

33.5 USKM-Applikationen in nicht physiologische Körperhöhlen	518	USKM zur Darstellung von Pankreatitis-assoziierten zystischen Läsionen nach EUS-gezielter Biopsie	519
USKM zur Fisteldarstellung	518		
USKM zur Abszesskontrastierung nach perkutaner Punktion	519		
33.6 Zusammenfassung	519		
34 Bildgebende Steuerung von Interventionen	521		
<i>H. Strunk</i>			
34.1 Materialkunde	522	CT-gesteuerte Lungen- und Mediastinalpunktion	532
Materialien	522	MRT-gesteuerte Punktion	536
MRT-Systeme	527		
34.2 Diagnostische Punktions	527	34.3 Therapeutische Interventionen	538
CT-gesteuerte Leberpunktion	527	CT-gesteuerte Drainagen	538
Transjuguläre Leberbiopsie	530	CT-gesteuerte Tumorablation	540
CT-gesteuerte Punktions im Retroperitoneum	531	CT-/durchleuchtungsgesteuerte Gastrostomien und Gastrojejunostomien	543
35 Volumennavigation	549		
<i>C. F. Dietrich, A. Ignee, M. Höpfner</i>			
35.1 Funktionsweise der Ortung	549	35.5 Magnetfeldgestützte Nadelortung und -führung	551
35.2 Markierungen	549		
35.3 Fusion mit CT/MRT/PET-Volumensätzen ...	550	35.6 Bild- und Fallbeispiele	552
35.4 Fusion mit archivierten Ultraschall-Volumensätzen	551		
36 Hoch-intensiver fokussierter Ultraschall	557		
<i>H. Strunk</i>			
36.1 Geschichtliches	557	36.5 Indikationen	559
36.2 Materialkunde	558	Review der Literatur	559
36.3 Durchführung	558	36.6 Kontraindikationen	561
36.4 Nachsorge	559	36.7 Komplikationen	561
37 Palliativmedizinische Interventionen und Bedeutung der Sonografie in der Palliativmedizin	565		
<i>D. Nürnberg</i>			
37.1 Inhalt und Ziele der Palliativmedizin	565	Spezielle therapeutische palliative Interventionen	569
37.2 Sonografie im palliativen Staging, in der Nachsorge und im palliativen Therapiemonitoring	565	37.4 Mobile Sonografie	571
37.3 US-gestützte palliative Interventionen	567	37.5 Sonografie in der Palliation – auch Zuwendungsmedizin	572
Diagnostische palliative Punktions	567		
Sachverzeichnis	574		