

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1	Kursbuchinhalt	22
	<i>J. Osterwalder, W. Blank, G. Mathis</i>	
1.1	Zertifikat Notfallsonografie	22
2	Grundlagen	23
	<i>J. Osterwalder</i>	
2.1	Definition	23
2.2	Einbindung in Stufenplan	24
3	Angewandte Gerätetechnik und Hinweise zur Bildinterpretation	25
	<i>D. von Ow, U. Thurnheer</i>	
3.1	Einführung	25
3.2	Geräte	25
3.3	Sonden	26
3.3.1	Grundlagen – Physik, Technik, Biologie ...	26
3.3.2	Konvexsonde – „Abdomensonde“	26
3.3.3	Linearsonde – „Gefäßsonde“	26
3.3.4	Sektorsonde – „Echosonde“	27
3.3.5	Kontaktmedium	27
3.3.6	Gerätepflege	27
3.4	B-Bild	27
3.4.1	Grundlagen – Physik, Technik, Biologie ...	27
3.4.2	Bildbeschreibung – Reflexion, Impedanz- sprünge, Echogenität	27
3.4.3	Schallfenster– Schnittebenen	28
3.4.4	Tiefe – Objektgröße	28
3.4.5	Gesamtverstärkung X– Gain	28
3.4.6	Time Gain Compensation	29
3.4.7	Fokus	30
3.4.8	Sektor	30
3.4.9	Messen, M-Mode	30
3.5	Artefakte	30
3.5.1	Grundlagen – Physik, Technik, Biologie ...	30
3.5.2	Schallschatten	31
3.5.3	Distale Schallverstärkung	31
3.5.4	Randschatten	31
3.5.5	Reverberationsartefakte	31
3.5.6	Tissue Harmonic Imaging	31
3.6	Doppler	32
3.6.1	Grundlagen – Physik, Technik, Biologie ...	32
3.6.2	Farbkodierter Doppler – „Farbdoppler“ ...	32
3.6.3	PW-Doppler (Pulsed Wave)	33
3.6.4	CW-Doppler (Continuous Wave)	33
3.7	Weiterführende Literatur	33

II Basisnotfallsonografie

4	Einleitung	36
	<i>G. Mathis</i>	
4.1	Definition	36
4.2	Anwendung	36
4.3	Inhalte	36

5	Abdominelles Aorten- und Iliacaaneurysma.....	38			
	<i>J. Simanowski</i>				
5.1	Anatomie	38	5.6	Pathologie.....	41
5.2	Klinik	38	5.7	Sonografische Untersuchungsschritte .	43
5.2.1	Ruptur.....	39	5.8	Probleme, Fallstricke und Tipps	43
5.3	Indikation und Fragestellung	39	5.9	Literatur.....	45
5.4	Sonografische Fragestellungen	40	5.10	Weiterführende Literatur.....	46
5.5	Normalbefund	40			
6	Cholezystolithiasis, Cholezystitis und Verschlussikterus.....	47			
	<i>W. Heinz</i>				
6.1	Anatomie der Gallenblase	47	6.7	Sonografische Untersuchungsschritte .	49
6.2	Klinik	47	6.7.1	Auffinden der Gallenblase	49
6.3	Indikation	47	6.7.2	Gallenwege.....	50
6.4	Sonografische Fragestellung.....	47	6.7.3	Murphy-Zeichen	51
6.5	Normalbefund	47	6.8	Probleme, Fallstricke und Tipps	51
6.6	Pathologie.....	48	6.9	Literatur.....	54
7	Harnstauung der Niere und Füllungszustand der Harnblase.....	55			
	<i>W. Blank</i>				
7.1	Anatomie	55	7.6	Pathologie.....	58
7.2	Klinik	55	7.7	Sonografische Untersuchungsschritte .	59
7.3	Indikation und Fragestellungen	56	7.8	Probleme, Fallstricke und Tipps	60
7.4	Sonografische Fragestellung.....	56	7.8.1	Differenzialdiagnose Harnstauung	60
7.5	Sonografischer Untersuchungsgang und Normalbefund	56	7.8.2	Differenzialdiagnose Nephrolithiasis	61
7.5.1	Zugangswege	56	7.9	Zusammenfassung	62
7.5.2	Normalbefund	57	7.10	Weiterführende Literatur.....	63
8	Tiefe Venenthrombose der unteren Extremitäten	64			
	<i>G. Kunze</i>				
8.1	Klinik	64	8.3.1	Besteht eine Thrombose mit dem Risiko einer lebensbedrohlichen Lungenembolie?	64
8.2	Indikationen und Fragestellungen	64	8.3.2	Besteht eine andere Ursache der Beschwerden?	65
8.3	Sonografische Fragestellungen	64	8.4	Normalbefund	66

8.5	Sonografische Untersuchungsschritte .	66	8.7	Probleme, Fallstricke und Tipps	68
8.6	Algorithmus	68	8.8	Literatur.	69
9	Pneumothorax				71
	<i>G. Mathis</i>				
9.1	Anatomie und Sonoanatomie	71	9.7	Algorithmus	74
9.2	Klinik	71	9.8	Probleme.	74
9.3	Indikationen	72	9.9	Tipps.	75
9.4	Sonografische Fragestellungen	72	9.10	Studienzusammenfassung	75
9.5	Normalbefund	72	9.11	Literatur.	75
9.6	Pathologie, Ultraschallzeichen	72			
III Fokussierte Echokardiografie					
10	Einleitung				78
	<i>D. von Ow</i>				
10.1	Definition und Inhalte	78	10.3	Literatur.	80
10.2	Wichtige Krankheitsbilder	78			
11	Anatomie, Normalbefunde, Standardschnitte – Teil 1				81
	<i>A. Hagendorff</i>				
11.1	Standardschnittebenen	81	11.2.1	Linksventrikuläre Funktion/vorderes Mitraisegel	84
11.1.1	Parasternal lange Schnittebene	81	11.2.2	Rechter Ventrikel	85
11.1.2	Parasternal kurze Schnittebenen	81	11.2.3	Untere Hohlvene und zentrale Lebervenen	86
11.1.3	Apikale Schnittebenen	82	11.2.4	Perikardraum	86
11.1.4	Subkostale Schnittebenen	83	11.3	Dokumentation	87
11.1.5	Praktisches Vorgehen	83	11.4	Literatur	88
11.2	Wichtigste Strukturen	84			
12	Volumenstatus und Ansprechen auf Volumen				89
	<i>H. Koinig</i>				
12.1	Einleitung	89	12.2.2	Dynamische Parameter	90
12.2	Untersuchungsmöglichkeiten	89	12.3	Weiterführende Literatur	91
12.2.1	Statische Parameter	89			

13	Linksventrikuläre Dysfunktion	92			
	<i>Th. Binder</i>				
13.1	Anatomie	92	13.5	Methoden der Funktionsbeurteilung ..	95
13.2	Klinik	92	13.5.1	Größe und Geometrie des Ventrikels	95
13.3	Indikation und Fragestellung	93	13.5.2	Visuelle „qualitative“ Beurteilung	96
13.3.1	Linker Ventrikel bei Reanimation	94	13.5.3	Andere Methoden	96
13.4	Sonografische Untersuchungsschritte .	94	13.6	Studienübersicht	98
			13.7	Literatur	99
14	Rechtsventrikelfunktion	100			
	<i>Th. Binder</i>				
14.1	Anatomie und Funktion	100	14.4	Sonografische Untersuchungsschritte .	101
14.2	Klinik	100	14.4.1	Dilatation des rechten Ventrikels	101
14.3	Indikation und Fragestellung	100	14.4.2	Bestimmung der Rechtsventrikelfunktion.	102
			14.4.3	Bewegung des interventrikulären Sep-	102
				tums	102
			14.4.4	Akute Pulmonalembolie	103
15	Perikarderguss und -tamponade	105			
	<i>J. Osterwalder</i>				
15.1	Klinik	105	15.6	Probleme, Fallstricke und Tipps	107
15.2	Indikationen und Fragestellungen	105	15.6.1	Diagnostik	107
15.3	Sonografische Fragestellungen	105	15.6.2	Punktion	108
15.4	Pathologie	107	15.7	Algorithmus	108
15.5	Sonografische Untersuchungsschritte .	107	15.8	Studienübersicht	108
			15.9	Weiterführende Literatur	109

IV Klinische Notfallsonografie

16	Einleitung	112			
	<i>J. Osterwalder</i>				
16.1	Definition	112	16.2	Inhalte	112
17	Dyspnoe	113			
	<i>G. Mathis</i>				
17.1	Definition	113	17.3	Klinische physikalische Diagnostik	113
17.2	Ätiologie	113	17.4	Sonografische Fragestellungen	114

17.5	Pneumothorax.....	114	17.7	Kommentar zur Literatur	115
17.6	Pleuraerguss, Hämatothorax, Pleuraempyem	114	17.8	Literatur.....	115
18	Schock				119
	<i>J. Osterwalder</i>				
18.1	Definition und Pathophysiologie	119	18.4	Sonografisches Untersuchungsschema	123
18.2	Stellenwert der Sonografie	119	18.4.1	Volumenstatus und -reagibilität	124
18.2.1	Schock erkennen	121	18.4.2	Beispiel	126
18.2.2	Ursache erkennen und erste Therapie	121	18.5	Literaturübersicht.....	126
18.2.3	Kontrolle nach eingeleiteter Therapie und Monitoring	122	18.6	Literatur.....	126
18.3	Differenzialdiagnosen	122			
19	Thoraxschmerz				127
	<i>A. Hagendorff</i>				
19.1	Ursachen und Lernziele	127	19.5	Volumenbeurteilung des venösen Systems	128
19.2	Perikarderguss.....	127	19.6	Weitere Indikationen.....	128
19.3	Linksventrikuläre Funktion	127	19.7	Literatur.....	128
19.4	Rechtsherzbelastung	127			
20	E-FAST				136
	<i>J. Böer, R. Breitzkreutz</i>				
20.1	Definition	136	20.6	Standardschnitte und Normalbefunde .	137
20.2	Indikationen und Fragestellungen	136	20.7	Pathologien	140
20.3	Sonografische Fragestellungen	137	20.8	Probleme, Fallstricke und Tipps	144
20.4	Anatomische Grundlagen.....	137	20.9	Algorithmus E-FAST	145
20.5	Klinik	137	20.10	Literatur.....	146

V Interventionelle Sonografie

21	Einleitung				148
	<i>W. Blank</i>				
21.1	Indikationen und Schwierigkeitsgrade.	148	21.3	Literatur.....	149
21.2	Inhalte	148			

22	Grundprinzipien ultraschallgeführter Punktionen	150		
	<i>W. Blank</i>			
22.1	Ultraschallgeführte und computer- tomografisch gestützte Punktionen ...	150	22.5	Kontraindikationen
22.2	Apparative Ausrüstung	150	22.6	Potenzielle Risiken
22.3	Punktionstechnik und -material	151	22.7	Punktionsablauf
22.3.1	Punktionstechnik	151	22.8	Nachsorge/Kontrollen
22.3.2	Drainageanlage	154	22.9	Literatur
22.3.3	Punktionsmaterial	154		
22.4	Anforderungen an die Hygiene	154		
23	Venöse Zugänge (peripher/zentral)	158		
	<i>R. Horn</i>			
23.1	Einführung	158	23.3.4	Vorgehensweise
23.2	Geräte und Techniken	158	23.4	Punktion zentraler Gefäße
23.2.1	Sondenwahl	158	23.4.1	Ausrüstung
23.2.2	Farbdoppler	158	23.4.2	Sterilität
23.2.3	Technik (längs oder quer)	158	23.4.3	Venenauswahl
23.3	Punktion peripherer Gefäße	160	23.4.4	Vorgehensweise
23.3.1	Ausrüstung	160	23.5	Zusammenfassung
23.3.2	Sterilität	160	23.6	Literatur
23.3.3	Venenverweilkanüle	160		
24	Punktionen	164		
	<i>M. Mauch</i>			
24.1	Aszites	164	24.3	Perikarderguss
24.1.1	Diagnostik des Aszites	164	24.3.1	Sondenwahl und Durchführung
24.1.2	Typische Lokalisationen von Flüssigkeit im Abdomen	164	24.3.2	Komplikationen
24.1.3	Indikationen zur Aszitespunktion	165	24.4	Gelenke
24.1.4	Kontraindikationen und mögliche Probleme	165	24.4.1	Klinik
24.1.5	Sondenwahl und Durchführung	165	24.4.2	Sonografie von Gelenken (Arthrosono- grafie)
24.1.6	Probleme, Fallstricke und Tipps	166	24.4.3	Indikationen zur Arthrozentese
24.2	Pleuraerguss	166	24.4.4	Sondenwahl und Durchführung
24.2.1	Klinik und Diagnostik	166	24.4.5	Probleme, Fallstricke und Tipps
24.2.2	Differenzialsonografie	166	24.5	Flüssigkeitsansammlungen in den Weichteilen
24.2.3	Indikationen zur Thorakozentese	167	24.5.1	Klinik
24.2.4	Ergussmenge	167	24.5.2	Indikationen und sonografische Frage- stellungen
24.2.5	Sondenwahl und Durchführung	168	24.5.3	Sondenwahl und Durchführung
24.2.6	Probleme, Fallstricke und Tipps	168		

24.6	Abszesse	172	24.6.5	Sondenwahl und Durchführung	172
			24.6.6	Probleme, Fallstricke und Tipps	174
24.6.1	Klinik und Ätiologie	172			
24.6.2	Sonografische Diagnostik	172	24.7	Literatur	174
24.6.3	Pathologie/Sonomorphologie	172			
24.6.4	Indikation zur Entlastung eines Abszesses	172	24.8	Weiterführende Literatur	174

VI Zusammenfassung der Schallebenen und Schallkopfpositionen

25	Schallebenen und Schallkopfpositionen im Überblick	176			
	<i>M. Studer</i>				
25.1	FAST	176	25.7	Fokussierte Echokardiografie (F-Echo)	188
25.1.1	Schnittebenen und Vorgehen	176	25.7.1	Schnittebenen und Vorgehen	188
25.2	E-FAST	179	25.7.2	Liegt ein Perikarderguss oder eine Perikardtamponade vor?	193
25.2.1	Schnittebenen und Vorgehen	179	25.7.3	Wie ist der Füllungszustand und wie reagiert der Kreislauf auf Volumen?	193
25.3	Abdominale Aorta	181	25.7.4	Wie sind die Größen und Größenverhältnisse beider Ventrikel?	193
25.3.1	Schnittebenen und Vorgehen	181	25.7.5	Wie ist die Funktion des linken und rechten Ventrikels?	193
25.4	Nieren- und Blasensultraschall	183	25.8	Interventionelle Sonografie	193
25.4.1	Schnittebenen Nieren	183	25.8.1	Gefäßzugänge	194
25.4.2	Schnittebenen Blase	183	25.8.2	Punktion von Aszites	195
25.5	Ultraschall der Gallenblase	185	25.8.3	Punktion von Pleuraerguss	195
25.5.1	Schnittebenen und Vorgehen	185	25.8.4	Punktion von Perikarderguss	195
25.6	Tiefe Venenthrombose	185	25.8.5	Punktion von Flüssigkeitskollektionen in Weichteilen	195
25.6.1	Schnittebenen und Vorgehen	187			

VII Ausblick Aufbaumodule

26	Einleitung	198			
	<i>W. Blank</i>				
27	Aufbaumodul Thorax	199			
	<i>W. Blank</i>				
27.1	Sonografisch darstellbare Erkrankungen	199	27.5	Lungenkonsolidierungen	200
27.2	Gerätetechnische Voraussetzungen und Untersuchungsvorgang	199	27.5.1	Pleuritis sicca	200
27.3	Pleuraerguss und -empyem	199	27.5.2	Pneumonie	201
27.4	Pneumothorax nach Punktionen, Traumen oder spontan	200	27.5.3	Lungenembolie	202
			27.6	Lungenödem – Interstitielles Syndrom	203
			27.7	Sonografie der Weichteile sowie des knöchernen Thorax	204
			27.7.1	Thoraxtrauma	204
			27.8	Literatur	205

28	Aufbaumodule Echokardiografie	206
28.1	Anatomie, Normalbefunde, Standard-schnitte – Teil 2	206
	<i>A. Hagendorff</i>	
28.1.1	Parasternal lange Schnittebene	206
28.1.2	Parasternal kurze Schnittebenen	206
28.1.3	Apikale Schnittebenen	207
28.1.4	Subkostale Schnittebenen	207
28.1.5	Suprasternale Schnittebene	207
28.1.6	Wichtigste kardiale Strukturen	207
	Vorderes Mitralsegel	207
	Interatriales Septum	207
	Aortenklappe und Septum aorticomitral	209
	Aortenwurzel und proximale Aorta ascendens	210
	Rechter Ventrikel	211
	Untere Hohlvene und zentrale Lebervenen	212
	Perikardraum	212
28.2	Klappendysfunktionen	212
	<i>W. Weihs</i>	
28.2.1	Beurteilung von Klappenerkrankungen	212
28.2.2	Mitralinsuffizienz	212
	Klinik	212
	Indikationen und Fragestellung	213
	Sonografische Fragestellungen	213
	Pathologie	213
	Sonografische Untersuchungsschritte	214
	Probleme, Fallstricke und Tipps	214
28.2.3	Aorteninsuffizienz	215
	Klinik	215
	Indikationen und Fragestellungen	215
	Sonografische Fragestellungen	215
	Pathologie	215
	Sonografische Untersuchungsschritte	216
	Probleme, Fallstricke und Tipps	216
28.2.4	Aortenstenose	216
	Klinik	216
	Indikationen und Fragestellungen	216
	Sonografische Fragestellungen	216
	Pathologie	216
	Sonografische Untersuchungsschritte	217
	Probleme, Fallstricke und Tipps	217
28.2.5	Mitralstenose	217
	Klinik	217
	Indikationen und Fragestellungen	218
	Sonografische Fragestellungen	218
	Pathologie	218
	Sonografische Untersuchungsschritte	218
	Probleme, Fallstricke und Tipps	218
28.2.6	Trikuspidalinsuffizienz	219
28.2.7	Literatur	219
29	Nachwort	220
	<i>B. Hogan</i>	
	Sachverzeichnis	223