

Inhalt

I Untersuchungsmethoden

1 Konventionelle Röntgendiagnostik ... 3	2.7 Hämodynamik, gestützt auf die Echokardiographie ... 47
<i>M. Thelen</i>	2.7.1 Schlagvolumen (SV) ... 48
1.1 Wichtige Leitsymptome möglicher kardialer Erkrankungen ... 3	2.7.2 Regurgitationsvolumen ... 48
1.2 Röntgenanatomie ... 4	2.7.3 Shuntberechnung ... 48
1.2.1 Röntgentechnik ... 5	2.7.4 Druckgradienten ... 49
1.2.2 Vergrößerung der Herzhöhlen ... 5	2.7.5 Klappenöffnungsfläche ... 49
1.2.3 Röntgenologische Bestimmung der Herzgröße	2.7.6 Intrakardiale Druckwerte ... 49
... 10	2.8 Erfassung der Funktion des linken Ventrikels ... 50
1.2.4 Hypertrophie und Dilatation des Herzens	2.8.1 Globale linksventrikuläre Funktion ... 50
... 11	2.8.2 Regionale Ventrikelfunktion ... 52
1.2.5 Bedeutung der Lungengefäße für die Herzdiagnostik	2.9 Diastolische Ventrikelfunktion ... 53
... 12	2.9.1 Diastolische Funktionsstörung Grad I ... 54
1.2.6 Lymphsystem	2.9.2 Diastolische Funktionsstörung Grad II ... 54
... 16	2.9.3 Diastolische Funktionsstörung Grad III ... 54
1.2.7 Pleura	2.9.4 Diastolische Funktionsstörung Grad IV ... 55
... 17	3 Angiographie ... 58
1.2.8 Lageanomalien des Herzens	<i>H. Eggebrecht</i>
... 17	3.1 Technik des Herzkatheterismus für Druck- und Sauerstoffmessungen sowie für die Angiokardiographie ... 58
1.2.9 Herzinsuffizienz	3.2 Möglichkeiten des Herzkatheters ... 59
... 17	3.2.1 Druckmessung ... 59
1.2.10 Koronare Herzkrankheit	3.2.2 Messung der Sauerstoffsättigung ... 59
... 22	3.2.3 Herzzeitvolumina und abgeleitete Parameter ... 60
1.2.11 Kardiomyopathien	3.2.4 Sondierung von Shuntverbindungen ... 60
... 23	3.3 Selektive Angiokardiographie ... 60
1.2.12 Hypertonie im großen Kreislauf	3.4 Koronarangiographie ... 61
... 24	3.5 Erweiterte invasive Diagnostik ... 64
1.2.13 Hypertonie im kleinen Kreislauf (pulmonalarterielle Hypertonie, Cor pulmonale)	3.5.1 Intravaskulärer Ultraschall (IVUS) ... 64
... 25	3.5.2 Intrakoronarer Doppler (ICD) ... 65
1.2.14 Perikard	3.5.3 Intrakoronare Druckdrahtmessung ... 66
... 25	4 Nuklearmedizinische Verfahren ... 67
1.2.15 Aorta	<i>A. Bockisch, K. Sattler und S. J. Rosenbaum-Krumme</i>
... 28	4.1 Grundlagen ... 67
2 Echokardiographie ... 34	4.2 Myokardszintigraphie ... 67
<i>R. Erbel</i>	4.2.1 Untersuchungstechnik ... 67
2.2 Grundlagen der Ultraschallbildgebung ... 35	4.2.2 Tracer ... 68
2.3 Spezifische Applikationen ... 37	4.2.3 Beurteilung der Szintigraphie ... 69
2.3.1 Kontrastechokardiographie	4.2.4 Klinische Bedeutung der Myokardszintigraphie ... 69
... 37	4.3 Positronenemissionstomographie (PET) ... 71
2.3.2 Belastungsechokardiographie	4.3.1 Untersuchungstechnik ... 71
... 38	4.3.2 Tracer ... 72
2.3.3 Transösophageale Echokardiographie (TEE)	4.3.3 Beurteilung der PET ... 72
... 39	4.3.4 Klinische Bedeutung der PET ... 72
2.3.4 Intraoperative Echokardiographie	4.4 Spezielle nuklearmedizinische Verfahren ... 73
... 39	4.4.1 MIBG-Szintigraphie ... 73
2.3.5 Intrakardiale Echokardiographie	4.4.2 Plaque Imaging ... 73
... 39	
2.4 Untersuchungstechniken ... 40	
2.4.1 Transthorakale Echokardiographie	
... 40	
2.4.2 Transösophageale Echokardiographie	
... 40	
2.5 Referenzwerte für die M-Mode- und zweidimensionale Echokardiographie ... 41	
2.5.1 M-Mode-Echokardiographie	
... 41	
2.5.2 Zweidimensionale Echokardiographie	
... 42	
2.6 Prinzipien der Doppler-Echokardiographie ... 44	
2.6.1 Gepulster Doppler	
... 44	
2.6.2 Kontinuierlicher Doppler	
... 44	
2.6.3 Farb-Doppler	
... 45	
2.6.4 Farb-Doppler-M-Mode und Echokardiographie	
... 45	
2.6.5 Gewebefarbdopplerechokardiographie	
... 45	
2.6.6 Referenzwerte für die Doppler-Echokardiographie	
... 46	

5	Computertomographie ... 75	6.2	Morphologie ... 98
5.1	Koronarkalkbestimmung – technische Aspekte ... 75 <i>A. Schmermund, Th. Schlosser, A. Magedanz und Th. Voigtlander</i>	6.2.1	<i>K.-U. Waltering</i>
5.1.1	Untersuchungstechniken ... 75	6.2.2	Sequenzen ... 98
5.1.2	Auswertung ... 78	6.2.3	SSFP-Sequenzen ... 101
5.1.3	Untersuchungsprotokoll ... 78	6.2.4	Normale Anatomie ... 101
5.1.4	Befunderstellung der Koronarkalkbestimmung ... 78	6.3	Varianten und Fehlbildungen ... 102
5.1.5	Ausblick ... 78	6.3.1	Funktion ... 105
5.2	CT-Koronarangiographie ... 79 <i>Th. Schlosser</i>	6.3.2	<i>S. Ley und K.-F. Kreitner</i>
5.2.1	Prinzip der Computertomographie ... 79	6.3.3	Analyse der Herzfunktion ... 105
5.2.2	Patientenvorbereitung ... 80	6.3.4	Flussmessungen ... 110
5.2.3	Untersuchungsplanung ... 80	6.4	Myokardperfusion ... 114
5.2.4	Kontrastmittel ... 81	6.4.1	<i>W. G. Schreiber</i>
5.2.5	Durchführung der Untersuchung ... 81	6.4.2	Physiologie ... 114
5.2.6	Auswertung ... 82	6.4.3	Messprinzip ... 115
5.2.7	Klinische Anwendungen ... 83	6.4.4	Anwendungen ... 119
5.3	CT-Angiographie der großen Gefäße ... 85 <i>K. Koch</i>	6.5	Methodische Anmerkungen ... 119
5.3.1	Physikalische Grundlagen ... 85	6.5.1	Late Enhancement ... 120
5.3.2	Methodische Voraussetzungen ... 85	6.5.2	<i>P. Hunold</i>
5.3.3	Untersuchungs- und Auswertetechniken ... 85	6.5.3	Pathophysiologie des Late Enhancement ... 120
5.3.4	Klinische Anwendungen ... 88	6.5.4	Sequenztechnik ... 121
6	Magnetresonanztomographie ... 91	6.5.5	Untersuchungsprotokoll zum Late Enhancement ... 124
6.1	Untersuchungsplanung ... 91 <i>K. Nassenstein</i>	6.5.6	Late Enhancement – vom Bild zur Differenzialdiagnose ... 124
6.1.1	Technische Voraussetzungen ... 91	6.6	MR-Angiographie der Koronararterien ... 126
6.1.2	Patientenvorbereitung ... 91	6.6.1	<i>C. U. Herborn</i>
6.1.3	Untersuchungssequenzen ... 91	6.6.2	Untersuchungsplanung ... 126
6.1.4	Untersuchungsplanung ... 92	6.6.3	Kompensation der Herzbewegung ... 127
6.1.5	Basisuntersuchungsprotokoll „kardiales MRT“ ... 92	6.6.4	Kompensation der Atembewegung ... 127
6.1.6	Erweitertes Untersuchungsprotokoll ... 96	6.6.5	Kontrastmechanismen bei der MRCA ... 129
		6.6.6	Kontrastmittel für die MRA der Koronararterien ... 129
		6.6.7	Klinische Anwendungen ... 130
		6.7	MR-Angiographie der großen Gefäße ... 132
		6.7.1	<i>K.-F. Kreitner</i>
		6.7.2	Technische Grundlagen ... 132
		6.7.3	Untersuchungs- und Auswertetechniken ... 134
			Klinische Anwendungen ... 137

II Bildgebung bei speziellen kardialen Erkrankungen

7	Herzvitien und Endokarditis ... 143 <i>T. Buck, B. Plicht, T. Schlosser und R. Erbel</i>	8	Koronare Herzerkrankung ... 174
7.1	Angeborene Herzfehler bei Erwachsenen ... 143	8.1	Subklinische Zeichen der koronaren Arteriosklerose (Prävention, Screening, Risikostratifizierung) ... 174
7.1.1	Vorhofseptumdefekt (ASD) ... 143	8.1.1	<i>R. Erbel</i>
7.1.2	Offenes Foramen ovale (PFO) ... 145	8.1.2	Früherkennung der koronaren Herzerkrankung ... 174
7.1.3	Ventrikelseptumdefekt (VSD) ... 146	8.1.3	Pathogenese der Arteriosklerose ... 174
7.2	Erworbbene Klappenfehler ... 148	8.1.4	Detektion der subklinischen Arteriosklerose ... 177
7.2.1	Mitralklappenstenose ... 149	8.1.5	Detektion komplizierter Plaques ... 179
7.2.2	Mitralklappeninsuffizienz ... 152		Präventive Kardiologie ... 181
7.2.3	Aortenklappenstenose ... 157		
7.2.4	Aortenklappeninsuffizienz ... 161		
7.2.5	Kombinierte Mitralklappenfehler ... 163		
7.2.6	Trikuspidualklappenstenose ... 165		
7.2.6	Trikuspidualklappeninsuffizienz ... 166		
7.2.8	Pulmonalklappenstenose ... 167		
7.2.9	Pulmonalklappeninsuffizienz ... 167		
7.2.10	Herzklappenersatz ... 168		

8.2	Akute Ischämie ... 186	10.4	Sekundäre kardiale Tumoren ... 247
	<i>G. Horstick, N. Abegunewardene, M. Vosseler und K.-F. Kreitner</i>	10.4.1	Metastasen ... 247
8.2.1	Pathophysiologie der myokardialen Ischämie in Bezug zur kardialen MRT ... 186	10.4.2	Direkte Infiltration des Herzens ... 247
8.2.2	Vitalitätsdiagnostik in der kardialen MRT ... 190	10.5	Nicht tumoröse kardiale Raumforderungen ... 247
8.3	Chronische koronare Herzkrankheit ... 193	10.5.1	Intrakardiale Thromben ... 247
	<i>P. Hunold und F. Breuckmann</i>	10.5.2	Aneurysmen ... 249
8.3.1	Pathophysiologie der chronischen koronaren Herzkrankheit ... 193	10.5.3	Anatomische Varianten ... 249
8.3.2	Klinik und Symptomatik ... 194	11	Erkrankungen des Perikards ... 250
8.3.3	Diagnostik der chronischen koronaren Herzkrankheit ... 194	<i>C. U. Herborn, C. Bruch und R. Erbel</i>	
8.3.4	Differenzialdiagnosen der stenosierenden KHK ... 206	11.1	Anatomische Vorbemerkungen ... 250
8.4	Postoperative und postinterventionelle Bildgebung ... 209	11.2	Bildgebende Verfahren ... 250
	<i>K.-F. Kreitner und G. Horstick</i>	11.2.1	Röntgenaufnahme des Thorax ... 250
8.4.1	Postoperative Bildgebung ... 209	11.2.2	Echokardiographie ... 250
8.4.2	Postinterventionelle Bildgebung ... 216	11.2.3	Computertomographie ... 250
9	Kardiomyopathien und Myokarditis ... 220	11.2.4	Magnetresonanztomographie ... 251
	<i>O. Bruder, R. Erbel und K.-F. Kreitner</i>	11.3	Krankheitsbilder ... 251
9.1	Kardiomyopathien ... 220	11.3.1	Perikardzysten und -divertikel ... 251
9.1.1	Dilatative Kardiomyopathie (DCM) ... 221	11.3.2	Perikarditis ... 252
9.1.2	Hypertrophische Kardiomyopathie (HCM) ... 223	11.3.3	Pericarditis constrictiva ... 255
9.1.3	Restriktive Kardiomyopathie (RCM) ... 226	11.3.4	Maligne Perikarderkrankungen ... 257
9.1.4	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVC) ... 231	11.3.5	Perikardaplasie ... 258
9.1.5	Unklassifizierte Kardiomyopathien ... 233	12	Erkrankungen der großen Lungengefäße ... 260
9.2	Myokarditis ... 234	<i>S. Ley, K.-F. Kreitner und G. Horstick</i>	
10	Kardiale Tumoren ... 238	12.1	Pulmonalarterielle Pathologien ... 260
	<i>J. Barkhausen und H. Eggebrecht</i>	12.1.1	Akute Lungenembolie ... 260
10.1	Untersuchungstechniken ... 239	12.1.2	Chronisch rezidivierende Lungenembolie ... 263
10.2	Benigne, primär kardiale Tumoren ... 239	12.1.3	Weitere Formen der pulmonalarteriellen Hypertension ... 264
10.2.1	Myxom ... 239	12.2	Tumoren der Pulmonalgefäße ... 264
10.2.2	Kardiales Lipom ... 239	12.2.1	Kapillargefäße (pulmonalkapilläre Hämangiome – PCH) ... 267
10.2.3	Papilläre Fibroelastome ... 241	12.3	Arteriovenöse Malformationen ... 268
10.2.4	Kardiales Hämangiom ... 242	12.4	Pulmonalvenöse Pathologien ... 268
10.2.5	Phäochromozytom ... 242	12.4.1	Angeborene Fehlbildungen ... 268
10.2.6	Rhabdomyom ... 242	12.4.2	Erworbene Lungenvenenveränderungen ... 269
10.2.7	Fibrome ... 244	12.5	Extravaskuläre Pathologien ... 270
10.2.8	Lymphangiome ... 244	13	Erkrankungen der thorakalen Aorta ... 272
10.2.9	Teratom ... 244	<i>H. Eggebrecht, J. Barkhausen und K.-F. Kreitner</i>	
10.3	Maligne, primär kardiale Tumoren ... 244	13.1	Kongenitale Fehlbildungen ... 272
10.3.1	Angiosarkome ... 244	13.1.1	Rechts deszendierende Aorta ... 272
10.3.2	Andere primär kardiale Sarkome ... 245	13.1.2	Doppelter Aortenbogen ... 272
10.3.3	Primär kardiales Lymphom ... 245	13.1.3	Aortenbogenanomalien ... 272
10.3.4	Perikardiales Mesotheliom ... 246	13.1.4	Aortenisthmusstenose (ISTA) ... 273
10.3.5	Rhabdomyosarkom ... 246	13.2	Erworbene Aortenerkrankungen ... 273