

Inhaltsverzeichnis

Der diagnostische Herzkatheter	1
1. Indikation zur diagnostischen Herzkatheterisierung	2
Zielsetzung	2
Kontraindikationen	2
Literatur	3
2. Untersuchungsrisiken und Komplikationen	4
Literatur	5
3. Untersuchungsvorbereitung	6
Aufklärung des Patienten	6
Juristische Aspekte	6
Unmittelbare Untersuchungsvorbereitung	8
Desinfektion/Sterilität	8
Voruntersuchungen	6
Anamnese und körperliche Untersuchung	6
Technische Voruntersuchungen	7
Besonderheiten invasiver kardiologischer Verfahren an wachen Patienten	8
Literatur	8
Spezielle Patientenvorbereitung	7
Prämedikation	7
Nahrungs-/Flüssigkeitskarenz	7
4. Das Labor	9
Einrichtung	9
Räumliche Ausstattung	9
Angiographieanlage	9
Herzkatheterdatenbank und Qualitätssicherung	13
Druckwandler	13
Kontrastmittel-Injektor (Hochdruckspritze)	13
Notfalleinrichtung	14
Röntgentechnik und Strahlenschutz	14
Kurze Einführung in die Röntgentechnik	14
Grundbegriffe des Strahlenschutzes (6, 7)	16
Strahlenschutzmaßnahmen	16
Literatur	17
Personal	13
5. Die Befundung	18
Literatur	19

6. Kontrastmittel	20
Nebenwirkungen	21
Prophylaxe gegen Kontrastmittelnebenwirkungen	21
Indikation zur extrakorporalen Nierenersatztherapie	24
Alternativen	24
Literatur	25
7. Die arterielle und venöse Punktion	26
Überlegungen zur Wahl des richtigen Zugangs	26
Instrumentarium	26
Die arterielle Punktion	27
Methoden und allgemeine Vorgehensweise	27
Punktion der A. femoralis	28
Indikation	28
Lagerung	28
Punktionsstelle	29
Punktionstechnik	29
Problemlösung	29
Schleusenentfernung und Hämostase	29
Punktion der A. brachialis	30
Indikation	30
Punktionsstelle	30
Punktionstechnik	30
Schleusenentfernung und Hämostase	30
Punktion der A. radialis	31
Indikation	31
Punktionsstelle	31
Punktionstechnik	31
Schleusenentfernung und Hämostase	31
Die venöse Punktion	32
Punktion der V. femoralis	32
Indikation	32
Punktionsstelle	32
Punktionstechnik	32
Komplikationen und Problemlösung	32
Weitere Gefäßzugänge	32
Vaskuläre Komplikationen nach Herzkatheter	32
Verschluß-Systeme zur Sofort-Hämostase nach Herzkatheterdiagnostik und Koronarinterventionen	34
Kollagen-Verschlußsysteme	34
Nahtverschlußsysteme	36
Literatur	37
8. Die Koronarangiographie	38
Zielsetzung	38
Indikationen	38
Materialien	39
Kathetertechnik	42
Das normale Koronarangiogramm	49
Injektionstechnik	49
Koronaranatomie	49
Projektionen	51
Probleme und Fehlermöglichkeiten	59
Komplikationen der Koronarangiographie	61
Koronaranomalien	62
Nichtinvasive Koronarangiographie (Kardio-MRT und Kardio-CT)	65
Literatur	66
9. Sondierung der Herzbinnenräume	67
Der Linksherzkatheter	67
Spezielle Indikationen	67
Die retrograde Linksherzsondierung	67
Katheter	67
Technik	68
Das linksventrikuläre Angiogramm	68
Injektionstechnik/Katheter-Position	68
Injektionstechnik mit Hochdruckinjektionspumpe	68
Projektionen	69
Komplikationen der Ventrikulographie	71
Befundung des Ventrikulogramms	72
Praktische Durchführung der Volumensmessung	76
Die transseptale Linksherzsondierung	78
Spezielle Indikationen	78
Kontraindikationen	78
Materialien/Katheter	78
Anatomie	78
Technik	79
Durchführung	79
Komplikationen der transseptalen Punktion	80
Nachbehandlung	82
Der Rechtsherzkatheter	82
Spezielle Indikationen	82
Katheter	82
Technik	83

Durchführung	83	Spezielle Indikationen	85
Problemlösungen	84	Katheter	85
Das rechtsventrikuläre Angiogramm	84	Technik/Projektionen	86
Spezielle Indikationen	84	Komplikationen der Rechtsherzsondierung	86
Katheter	84	Nichtinvasive Darstellung der Herzbinnen- räume (Kardio-CT und Kardio-MRT)	86
Technik/Projektionen	85	Literatur	87
Das rechtsatriale Angiogramm	85		

10. Die Aortographie 88

Spezielle Indikationen und Kontraindikationen .	88	Durchführung	88
Untersuchungstechnik	88	Das normale Aortogramm	89
Katheter	88	Anatomie	89

11. Pulmonalisangiographie 90

Spezielle Indikationen und Kontraindikationen .	90	Durchführung	90
Untersuchungstechnik	90	Auswertung	91
Katheter	90		

12. Hämodynamik 92

Druckmessung	92	Kreislaufwiderstände	105
Physikalische Grundlagen	92	Klappenöffnungsflächen	106
Druckkurven	95	Literatur	106
Pulmonalkapillardruck	97	Messung valvulärer Regurgitation	106
Arterieller und pulmonal-arterieller Druck	97	Shuntdiagnostik	107
Ventrikeldruckkurven	98	Grundlagen	107
Druckgradienten	99	Die Sauerstoffmethode nach Fick mit Etagen-Oxymetrie	107
Messung	99	Praktische Durchführung	108
Berechnung	99	Bewertung	110
Befundbewertung	101	Die Farbstoffverdünnungsmethode	110
Herzeitvolumen, Herzindex	102	Prinzip	110
Sauerstoffmethode nach Fick	102	Praktische Durchführung	110
Durchführung der Herzeitvolumen-Messung nach dem modifizierten Fick-Prinzip	102	Auswertung	111
Thermodilutionsmethode	103	Bewertung	111
Angiographische Methode	105	Angiographische Shuntdiagnostik	111
Literatur	105	Literatur	112

13. Endomyokardbiopsie 113

Indikationen	113	Praktische Durchführung	113
Materialien	113	Literatur	115

14. Klappenfehler	118
Mitralklappenstenose	118
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	118
Indikation	119
Zielsetzung	119
Durchführung	119
Besonderheiten	119
Herzkatheterbefunde	119
Befundbewertung und Therapieentscheidung	123
Literatur	123
Mitralklappeninsuffizienz	124
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	124
Indikation	125
Zielsetzung	126
Durchführung	126
Besonderheiten	126
Herzkatheterbefunde	126
Befundbewertung und Therapieentscheidung	129
Literatur	130
Aortenklappenstenose	130
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	130
Indikation	131
Zielsetzung	131
Durchführung	131
Besonderheiten	132
Komplikationen und Problemlösungen	132
Herzkatheterbefunde	133
Befundbewertung und Therapieentscheidung	137
Literatur	138
Aortenklappeninsuffizienz	138
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	138
Indikation	140
Zielsetzung	140
Durchführung	140
Besonderheiten	141
Herzkatheterbefunde	141
Befundbewertung und Therapieentscheidung	144
Literatur	144
Trikuspidalstenose	145
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	145
Spezielle Hämodynamik	145
Indikation	145
Zielsetzung	145
Durchführung	145
Besonderheiten	146
Herzkatheterbefunde	146
Befundbewertung und Therapieentscheidung	146
Literatur	146
Trikuspidalinsuffizienz	148
Anatomische und pathophysiologische Grundlagen	148
Indikation	148
Zielsetzung	148
Durchführung	149
Herzkatheterbefunde	149
Befundbewertung und Therapieentscheidung	150
Literatur	151
15. Kardiomyopathien	152
Dilatative Kardiomyopathie	152
Pathologisch-anatomische und pathophysiologische Grundlagen	152
Indikation	152
Zielsetzung	152
Durchführung	153
Besonderheiten	153
Herzkatheterbefunde	153
Befundbewertung und Therapieentscheidung	153
Literatur	154
Hypertrophische Kardiomyopathien	155
Pathologisch-anatomische und pathophysiologische Grundlagen	155
Indikation	156
Zielsetzung	156
Durchführung	156
Herzkatheterbefunde	156
Befundbewertung und Therapieentscheidung	159
Literatur	160
Transkoronare Ablation der Septumhypertrophie (TASH, PTSMA)	161
Grundlagen	161
Indikation	161
Durchführung	161
Komplikationen	162
Beurteilung	162
Restriktive Kardiomyopathien	163
Pathoanatomische und pathophysiologische Grundlagen	163
Indikation	163
Durchführung	163
Herzkatheterbefunde	164

Befundbewertung und Therapieentscheidung ..	165	Indikation	168
Literatur	167	Durchführung	168
Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie	167	Herzkatheterbefunde	168
Pathoanatomische und pathophysiologische Grundlagen	167	Literatur	169
16. Koronare Herzerkrankung	170		
Pathoanatomische und pathophysiologische Grundlagen	170	Einleitung	180
Zielsetzung	170	Indikation	180
Koronarinsuffizienz	170	Zielsetzung	181
Koronarstenosen	171	Untersuchungstechnik	181
Kollateralen	175	Herzkatheterbefunde	181
Koronarbefund und Ventrikelfunktion	176	Katheterbefunde bei rechtsventrikulärem Infarkt	181
Besonderheiten von Koronarangiographie und Herzkatheteruntersuchung bei der koronaren Herzerkrankung	177	Therapie	183
Koronarangiographie bei linker Hauptstammstenose	177	Akute Mitralinsuffizienz	183
Koronarangiographie bei instabiler Angina pectoris	179	Diagnose	183
Pathophysiologische Grundlagen und spezielle Pathophysiologie	179	Indikation	183
Indikation	179	Therapie	183
Untersuchungstechnik	179	Herzkatheterbefunde	183
Koronarangiographische Befunde	180	Ventrikelseptumruptur	183
Koronarangiographie bei akutem Myokardinfarkt	180	Grundlagen	183
		Indikation	183
		Herzkatheterbefunde	184
		Therapie	185
		Ruptur der freien Wand	185
		Grundlagen	185
		Diagnose und Therapie	185
		Besonderheiten der Koronarangiographie nach Herztransplantation	186
		Literatur	187
17. Perikarderkrankungen	189		
Pericarditis constrictiva	189	Indikation	193
Pathoanatomische und pathophysiologische Grundlagen	189	Perikardpunktion	194
Indikation	189	Instrumentarium	194
Durchführung	189	Technik	194
Herzkatheterbefunde	189	Komplikationen	195
Befundbewertung und Therapie	192	Herzkatheterdiagnostik bei Perikardtamponade	196
Literatur	192	Durchführung	196
Perikarderguß und Perikardtamponade	192	Besonderheiten	196
Pathoanatomische und pathophysiologische Grundlagen	192	Herzkatheterbefunde	196
		Literatur	198
18. Aortendissektion	199		
Aortendissektion	199	Durchführung	200
Pathoanatomische Grundlagen	199	Besonderheiten/Problemlösung	201
Indikation	200	Herzkatheterbefunde	201

Befund und Therapie	202	Indikation	203
Literatur	202	Durchführung	203
Perforiertes Sinus-valsalva-Aneurysma	202	Besonderheiten	203
Pathoanatomische und pathophysiologische		Herzkatheterbefunde	203
Grundlagen	202	Therapie	205
		Literatur	205
19. Angeborene Herzfehler	206		
Vorhofseptumdefekt	206	Aortenisthmusstenose	213
Anatomische und pathophysiologische		Anatomische und pathophysiologische	
Grundlagen	206	Grundlagen	213
Indikation	207	Indikation	213
Zielsetzung	207	Zielsetzung	213
Durchführung	207	Durchführung	214
Herzkatheterbefunde	207	Herzkatheterbefunde	214
Befundbewertung und Therapieentscheidung ..	209	Befundbewertung und Therapieentscheidung ..	214
Literatur	210	Literatur	215
Ventrikelseptumdefekt	210	Pulmonalstenose	215
Anatomische und pathophysiologische		Anatomische und pathophysiologische	
Grundlagen	210	Grundlagen	215
Indikation	211	Indikation	215
Zielsetzung	211	Zielsetzung	215
Durchführung	211	Durchführung	215
Herzkatheterbefunde	211	Herzkatheterbefunde	216
Befundbewertung und Therapieentscheidung ..	212	Befundbewertung und Therapieentscheidung ..	216
Literatur	213	Literatur	218
20. Akute Lungenarterienembolie	219		
Grundlagen	219	Mechanische Thrombolyse mit dem Amplatz-	
Indikation	219	Thrombektomiekatheter	222
Durchführung	219	Grundlagen	222
Herzkatheterbefunde	220	Materialien	222
Komplikationen	221	Durchführung	222
Befund und Therapie	221	Beurteilung	223
Literatur	221	Literatur	223
21. Myokarditis	224		
Pathoanatomische und pathophysiologische		Herzkatheterbefunde	224
Grundlagen	224	Diagnose und Therapie	225
Indikation	224	Literatur	225

Der interventionelle Herzkatheter 227

22. Perkutane transluminale Koronarangioplastie	228
Einleitung	228
Indikationen/Kontraindikationen	228
Mechanismus der Ballonangioplastie	229
Materialien	229
Allgemeine Voraussetzungen für die Durchführung von Koronarinterventionen	232
Praktische Durchführung	234
Problembereiche der PTCA	237
Literatur	251
23. Die PTCA beim akuten Myokardinfarkt	253
Einleitung	253
Rescue-PTCA	253
Indikation	253
Praktische Durchführung	253
Sofort-PTCA	253
Primäre PTCA	254
Indikation	254
Praktische Durchführung	254
Herzkatheterbefunde und klinischer Verlauf ...	255
Literatur	257
24. Koronare Stents	258
Grundlagen	258
Indikationen/Kontraindikationen	259
Praktische Durchführung	260
Komplikationen	261
Instrumentarium und praktische Durchführung	281
Probleme	282
Nachbehandlung	284
Akut- und Langzeitergebnisse	284
Literatur	284
Eigenschaften verschiedener Stents	267
Ballonexpandierbare Stents, Edelstahl-Stents	267
Stents aus anderen Legierungen	272
Bifurkations-Stents	274
Stentgrafts	275
Passiv beschichtete Stents	276
Medikamentenbeschichtete Stents	278
Literatur	280
Intrakoronare Brachytherapie	281
Grundlagen	281
Strahlenart	281
Indikationen und Kontraindikationen	281
Koronare Protektionssysteme	284
Grundlagen	284
Indikationen	285
Übersicht der Systeme	285
Eigenschaften verschiedener Protektionssysteme ..	286
Okklusionssysteme	286
Filtersysteme	288
Praktische Durchführung	290
Limitationen und Komplikationen	290
Akutergebnisse	291
Zusammenfassende Bewertung	291
Literatur	291
25. Hochfrequenzrotablation	292
Grundlagen	292
Indikationen	292
Instrumentarium	292
Praktische Durchführung	294
Komplikationen	297
Literatur	299
26. Atherektomie	300
Grundlagen	300
Indikationen und Kontraindikationen	300
Instrumentarium	300
Praktische Durchführung	301
Komplikationen	303
Zusammenfassende Beurteilung	304
Literatur	304

27. Laserangioplastie	305
Grundlagen	305
Indikationen und Kontraindikationen	305
Instrumentarium	306
Praktische Durchführung	306
Komplikationen	307
Zusammenfassende Beurteilung	307
Rekanalisationen chronischer Verschlüsse mit dem „Laserdraht“	308
28. Cutting-Ballon (Ultra)	309
Grundlagen	309
Indikationen und Kontraindikationen	309
Instrumentarium	309
Praktische Durchführung	310
Angiographische Erfolgsbeurteilung	310
Literatur	310
29. Thrombektomie-Systeme	311
Allgemeine Grundlagen	311
Transluminale Extraktionsatherektomie (TEC)	311
Grundlagen	311
Indikationen und Kontraindikationen	311
Materialien	312
Praktische Durchführung	312
Zusammenfassende Beurteilung	312
X-Sizer	313
Grundlagen	313
Indikationen und Kontraindikationen	313
Materialien	313
Praktische Durchführung	314
Zusammenfassende Beurteilung	314
Angiojet	314
Grundlagen	314
Indikationen und Kontraindikationen	314
Materialien	314
Praktische Durchführung	314
Zusammenfassende Beurteilung	315
Literatur	315
30. Antithrombotische Therapie bei Koronarinterventionen	316
Grundlagen	316
Unfraktioniertes Heparin	317
Niedermolekulares Heparin	318
Thrombininhibitoren	318
Acetylsalicylsäure (ASS, Aspirin)	318
Thienopyridine (Clopidogrel, Tiklopidin)	319
Glykoprotein-IIb/IIIa-Rezeptor-Antagonisten	319
Fibrinolytika	321
Literatur	321
31. Spezielle Untersuchungsmethoden	323
Der intravaskuläre Ultraschall	323
Grundlagen	323
Indikationen	323
Materialien	323
Praktische Durchführung	324
Befundung	324
Komplikationen	324
Stellenwert der Methode	325
Literatur	325
Intrakoronare Druck- und Dopplermessungen	327
Grundlagen	327
Intrakoronare Druckmessung	327
Instrumentarium	327
Praktische Durchführung	327
Beurteilung des funktionellen Stenoseschweregrades	328
Doppler-Führungsdraht	330
Instrumentarium	330
Praktische Durchführung	330
Beurteilung des funktionellen Stenoseschweregrades	330
Literatur	331

32. Intraaortale Ballonpumpe	332
Grundlagen	332
Indikationen und Kontraindikationen	332
Technik	333
Instrumentarium	333
Praktische Durchführung	333
Komplikationen	334
Literatur	334
33. Ballonvalvuloplastie	335
Perkutane Mitralkommissurotomie (PTMC)	335
Einleitung	335
Indikationen und Kontraindikationen	335
Instrumentarium	335
Praktische Durchführung: Inoue-Technik	335
Praktische Durchführung: Doppel-Ballon-	
Technik	341
Bewertung beider Techniken	341
Komplikationen	341
Akut- und Langzeitergebnisse	342
Literatur	342
Pulmonalvalvuloplastie	342
Einleitung	342
Indikation	342
Instrumentarium	342
Praktische Durchführung	342
Komplikationen	346
Akut- und Langzeitergebnisse	346
Literatur	347
Aortenklappenvalvuloplastie	345
Grundlagen	345
Indikationen und Kontraindikationen	345
Instrumentarium	345
Praktische Durchführung	345
Komplikationen	346
Akut- und Langzeitergebnisse	346
Literatur	347
34. Verschuß von Septumdefekten	348
Vorhofseptumdefekt	348
Grundlagen	348
Indikationen und Kontraindikationen	348
Instrumentarium/Material	348
Praktische Durchführung	349
Komplikationen	350
Nachbehandlung und Kontrollen	350
Akut- und Langzeitergebnisse	350
Literatur	350
Präinterventionelle Diagnostik	
und Indikationen	351
Kontraindikationen	351
Instrumentarium	352
Praktische Durchführung	353
Komplikationen	354
Nachbehandlung	354
Akut- und Langzeitergebnisse	354
Literatur	355
Offenes Foramen ovale	351
Grundlagen	351
35. Perkutane Extraktion kardiovaskulärer Fremdkörper	356
Einleitung	356
Indikation	356
Instrumentarium	356
Praktische Durchführung	357
Komplikationen	358
Literatur	358
Sachverzeichnis	359