

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung

1	Einführung	3
	<i>G. Schumacher, R. Schreiber</i>	
1.1	Einteilung der angeborenen Herzfehler	4
1.2	Häufigkeit und Wiederholungsrisiko	6
1.3	Natürlicher Verlauf	6
1.4	Klinische Manifestation	7
1.5	Früherkennung	7
1.6	Therapie und Prognose	7
	Weiterführende Literatur	10
2	Molekularbiologie und Genetik angeborener Herzfehler	11
	<i>J. Kreuder</i>	
2.1	Syndrome mit angeborenen Herzfehlern	13
2.1.1	Strukturelle Genomdefekte	13
2.1.2	Syndrome mit isolierten Gendefekten	15
2.2	Nichtsyndromale kardiale Malformationen und definierte genetische Läsionen	16
2.2.1	Anomalien des Situs und der Herzschleifenbildung – Heterotaxie-Syndrome	16
2.2.2	Defekte der Septierung	16
2.2.3	Rechtsobstruktionen	20
2.2.4	Linksobstruktionen	20
2.2.5	Konotrunkale Herzfehler	20
2.2.6	Anomalien des Aortenbogens	21
2.2.7	Somatische Mutationen kardialer Entwicklungsgene	21
2.3	Diagnostik und genetische Beratung	21
2.4	Wiederholungsrisiko kardiovaskulärer Fehlbildungen	21
2.5	Ausblick	22
	Weiterführende Literatur	22

II Diagnostik

3	Klinische Untersuchung	27
	<i>G. Schumacher, S. Brodherr-Heberlein</i>	
3.1	Anamnese	28
3.2	Inspektion	29
3.3	Palpation	30
3.4	Blutdruckmessung	31
3.4.1	Blutdruckmessung in Ruhe	31
3.5	Auskultation	32
3.5.1	Herztöne	32
3.5.2	Herzgeräusche	34
3.5.3	Phonokardiographie	38
	Weiterführende Literatur	38

4	Elektrokardiographie	39
	<i>G. Schumacher</i>	
4.1	Ableitung und Registrierung des Oberflächen-EKG	40
4.2	Lagetypen	41
4.3	Hypertrophiekriterien	42
4.3.1	Vorhöfe	42
4.3.2	Ventrikel	42
4.4	Erregungsrückbildung	44
	Weiterführende Literatur	45
5	Herzrhythmusstörungen – Nichtinvasive Diagnostik und Therapie	47
	<i>S. Brodherr-Heberlein, A. Pflaumer, G. Hessling</i>	
5.1	Klinische Diagnostik	48
5.2	Tachykarde Herzrhythmusstörungen	49
5.2.1	Supraventrikuläre Extrasystolen	50
5.2.2	Supraventrikuläre Tachykardien	50
5.2.3	Atrioventrikuläre Reentry-Tachykardie und WPW-Syndrom	52
5.2.4	AV-nodale Reentry-Tachykardie	54
5.2.5	Fokale (ektope) atriale Tachykardie	55
5.2.6	Multifokale atriale Tachykardie	56
5.2.7	Junktionale ektope Tachykardie	56
5.2.8	Vorhofflattern und intraatriale Reentry-Tachykardie	57
5.2.9	Vorhofflimmern	58
5.2.10	Ventrikuläre Extrasystolen	58
5.2.11	Ventrikuläre Tachykardien	59
5.2.12	Kammerflattern und -flimmern	63
5.3	Bradykarde Herzrhythmusstörungen	63
5.3.1	Sinusbradykarde, Ersatzsystemen und AV-Dissoziation	63
5.3.2	Atrioventrikuläre Leitungsstörungen	64
5.3.3	Sinusknotendysfunktion	65
5.4	Resüme	67
5.5	Anhang: Antiarrhythmische Behandlung	67
	Weiterführende Literatur	68
6	Echokardiographie	69
	<i>M. Vogt</i>	
6.1	Physikalisches Prinzip	70
6.1.1	Eindimensionale (M-Mode-)Echokardiographie	72
6.1.2	Zweidimensionale (Schnittbild-)Echokardiographie	72
6.1.3	Dopplerechokardiographie	73
6.1.4	Farbkodierte Dopplerechokardiographie	73
6.1.5	Kontrastechokardiographie	74
6.2	Untersuchungstechnik	74
6.2.1	Subkostale Schallkopfposition	74
6.2.2	Parasternale Schallkopfposition	76
6.2.3	Apikale Schallkopfposition	78
6.2.4	Suprasternale Schallkopfposition	78
6.3	Morphologische Beurteilung	80
6.3.1	Das normale M-Mode-Echokardiogramm	81
6.3.2	Das normale Dopplerechokardiogramm	82
6.4	Funktionsdiagnostik	84
6.4.1	2D-Echokardiographie	84
6.4.2	M-Mode-Echokardiographie	85

6.5	Quantitative Dopplerechokardiographie	85	9.7.4	Fallot-Tetralogie.	116
6.5.1	Druckgradienten	86	9.7.5	Abgangsomalien der Koronararterien	116
6.5.2	Klappenöffnungsflächen	86		Weiterführende Literatur	116
6.5.3	Intrakardiale Drücke	86	10	Computertomographie und Nuklearmedizin . .	117
6.5.4	Schlag-, Herzminuten- und Shuntvolumen	87		<i>S.A. Martinoff</i>	
6.5.5	Klappeninsuffizienz	87	10.1	Computertomographie	118
6.5.6	Diastolische Funktion	87	10.1.1	Entwicklung und Technik	118
6.6	Aktuelle Entwicklungen	88	10.1.2	Datenakquisition, Aufbereitung und Auswertung . .	118
6.6.1	Transösophageale Echokardiographie	88	10.1.3	Indikationen und klinische Wertigkeit	119
6.6.2	Fetale Echokardiographie	89	10.1.4	Strahlenbelastung	120
6.7	Ausblicke	89	10.1.5	Schlussfolgerung	121
6.7.1	Intravaskulärer Ultraschall	89	10.2	Nuklearmedizin	121
6.7.2	3D-/4D-Echokardiographie	89	10.2.1	Lungenszintigraphie	121
6.7.3	Myokardialer Doppler	90	10.2.2	Radionuklidventrikulographie	122
	Weiterführende Literatur	90	10.2.3	Myokardszintigraphie	122
7	Fetale Echokardiographie	91	10.2.4	Positronenemissionstomographie.	122
	<i>R. Oberhoffer</i>		10.2.5	Schlussfolgerung	123
7.1	Indikationen	92		Weiterführende Literatur	123
7.2	Geräteausstattung	92	11	Herzkatheteruntersuchung	
7.3	Normale Befunde	92		und Angiokardiographie	125
7.3.1	4-Kammer-Blick	92		<i>G. Schumacher</i>	
7.3.2	Venöse Konnektionen	93	11.1	Untersuchungstechnik	126
7.3.3	Arterielle Konnektionen	93	11.2	Indikation und Kontraindikation	127
7.4	Fetale Anomalien	94	11.3	Untersuchungsablauf	127
7.4.1	Strukturelle Anomalien	94	11.4	Angiokardiographie	128
7.4.2	Myokarditis und Herzrhythmusstörungen	97	11.5	Risiko der Herzkatheteruntersuchung	
7.5	Konsequenzen	97		und Angiokardiographie	132
	Weiterführende Literatur	98	11.6	Anhang	133
8	Röntgenuntersuchung	99	11.6.1	Herzminutenvolumen	133
	<i>G. Schumacher, S.A. Martinoff</i>		11.6.2	Shuntvolumen	133
8.1	Aufnahmetechnik	100	11.6.3	Strömungswiderstände	134
8.2	Das normale Herz	101	11.6.4	Klappenöffnungsfläche, Durchflussvolumen und	
8.3	Das Herz bei Rechtsbelastung	103		systemischer und diastolischer Druckgradient	134
8.4	Das Herz bei Linksbelastung	103	11.6.5	Ventrikelvolumen	135
8.5	Das Herz bei beidseitiger Belastung	106		Weiterführende Literatur	136
8.6	Das Lungengefäßbild	106	12	Funktionsuntersuchungen	137
8.7	Charakteristische Herzfehlerformen	108		<i>A. Hager, M. Hauser</i>	
	Weiterführende Literatur	108	12.1	6-min-Gehtest	138
9	Kardiale Magnetresonanztomographie	109		<i>A. Hager</i>	
	<i>H. Stern</i>		12.2	Langzeit-Blutdruckmessung	139
9.1	Technische Aspekte	110		<i>M. Hauser</i>	
9.1.1	Verwendete Sequenzen	110	12.3	Lungenfunktion	139
9.2	Flussmessungen	111		<i>A. Hager</i>	
9.3	MR-Angiographie	111	12.4	Kipptisch (Tilt-Table-Test)	140
9.3.1	»Late Enhancement«	112		<i>M. Hauser</i>	
9.4	Sedierung und Narkose	112	12.4.1	Physiologie und Pathophysiologie	140
9.5	Kontraindikationen	113	12.4.2	Durchführung und Befundmuster	140
9.6	Wichtige Anwendungen	113	12.5	Ergometrie	141
9.6.1	Quantifizierung von Klappeninsuffizienzen	113		<i>A. Hager</i>	
9.6.2	Flussquantifizierung in großen Gefäßen	113	12.5.1	Indikationen, Kontraindikationen und Risiken	141
9.6.3	Konstriktive Perikarderkrankung	114	12.5.2	Belastungsformen und Belastungsprotokolle	142
9.6.4	Bestimmung von Ventrikelvolumina		12.5.3	Symptomatische Überwachung	143
	und Myokardmasse	114	12.5.4	EKG	143
9.6.5	Lungenvenenfehlmündung	114	12.5.5	Blutdruck	144
9.7	Spezielle Krankheitsbilder	114	12.5.6	Pulsoxymetrie, Blutgasanalyse	144
9.7.1	Aortenisthmusstenose	114	12.5.7	Atemgasanalyse, Spiroergometrie	144
9.7.2	Fontan-Operation	115	12.5.8	Laktat-Leistungsdiagnostik	147
9.7.3	Vorhofumlagerungsoperationen	115	12.5.9	Belastungsechokardiographie	147

12.6	Medikamentöse Belastung	148
	<i>A. Hager</i>	
12.7	Positronen-Emissions-Tomographie	148
	<i>M. Hauser</i>	
12.7.1	Physikalische Grundlagen	148
12.7.2	Perfusionsmessungen	148
12.7.3	Prinzip der koronaren Flussreserve	149
12.7.4	Vitalitätsmessungen	149
12.7.5	Beurteilung der autonomen Innervation	149
	Weiterführende Literatur	150

III Systematik der angeborenen Herzfehler

13	Pathomorphologische Terminologie	153
	<i>G. Schumacher</i>	
13.1	Nomenklatur	156
	Weiterführende Literatur	159
14	Obstruktionen im Bereich des linken Herzens	161
	<i>G. Schumacher</i>	
14.1	Definition und Einteilung	164
14.2	Kongenitale Mitralklappenstenosen und Mitralklappeninsuffizienz	166
14.3	Valvuläre und subvalvuläre membranöse Aortenstenose	175
14.4	Kritische Aortenklappenstenose	185
14.5	Hypoplastisches Linksherzsyndrom	190
14.6	Hypertrophische Kardiomyopathie und subvalvuläre fibromuskuläre Aortenstenose	198
14.7	Supra- und subvalvuläre Aortenstenose, Williams-Beuren-Syndrom	207
14.8	Isolierte Aortenisthmusstenose	213
14.9	Kritische und komplexe Aortenisthmusstenose	223
14.10	Unterbrochener Aortenbogen	230
	Weiterführende Literatur	238
	Echokardiographie 170, 178, 187, 194, 202, 211, 216, 226, 234	
	<i>M. Vogt, M. Hauser</i>	
15	Obstruktionen im Bereich des rechten Herzens	241
	<i>G. Schumacher</i>	
15.1	Definition und Einteilung	243
15.2	Ebstein-Anomalie	244
15.3	Trikuspidalatresie	253
15.4	Pulmonalstenosen	267
15.5	Kritische Pulmonalklappenstenose und Pulmonalklappenatresie mit intaktem Ventrikelseptum	277
15.6	Fallot-Tetralogie	286
15.7	Pulmonalatresie mit Ventrikelseptumdefekt	298
	Weiterführende Literatur	306
	Echokardiographie 247, 258, 271, 279, 290, 301	
	<i>M. Vogt, R. Oberhoffer</i>	

16	Septale Defekte und vaskuläre Fehlverbindungen	309
	<i>G. Schumacher</i>	
16.1	Definition und Einteilung	311
16.1.1	Pulmonale Hypertonie	311
16.2	Vorhofseptumdefekte und partielle Lungenvenenfehlkonnektion	315
16.3	Totale Lungenvenenfehlkonnektion	324
16.4	Atrioventrikuläre Septumdefekte	333
16.5	Ventrikelseptumdefekte	344
16.6	Persistierender Ductus arteriosus	355
16.7	Aortopulmonaler Septumdefekt	362
16.8	Truncus arteriosus communis	367
	Weiterführende Literatur	378
	Echokardiographie 319, 328, 337, 349, 358, 364, 370	
	<i>M. Vogt</i>	
17	Komplexe kardiovaskuläre Fehlbildungen mit Ursprungsanomalien der großen Arterien	381
	<i>G. Schumacher</i>	
17.1	Definition und Einteilung	383
17.2	Komplette Transposition der großen Arterien	384
17.3	Angeboren korrigierte Transposition der großen Arterien	400
17.4	Anatomisch korrigierte Malposition der großen Arterien	409
17.5	Ursprung beider großer Arterien aus dem rechten Ventrikel	410
17.6	Ursprung beider großer Arterien aus dem linken Ventrikel	420
17.7	Univentrikuläres Herz bzw. singulärer Ventrikel	423
	Weiterführende Literatur	434
	Echokardiographie 388, 403, 415, 421, 427	
	<i>M. Vogt, R. Oberhoffer</i>	
18	Koronaranomalien	437
	<i>G. Schumacher</i>	
18.1	Fehlabbang einer Koronararterie aus der Pulmonalarterie	438
18.2	Isolierte koronararterielle Fisteln	443
	Weiterführende Literatur	446
	Echokardiographie 440, 443	
	<i>M. Vogt</i>	

IV Erworbene Herzfehler

19	Myokarditis und Kardiomyopathie	449
	<i>R. Kandolf</i>	
19.1	Klassifikation	450
19.2	Myokarditis	450
19.2.1	Erregerspektrum	451
19.2.2	Enterovirus-induzierte inflammatorische Kardiomyopathie	453
19.2.3	Parvovirus-B19-assoziierte inflammatorische Kardiomyopathie	454
19.2.4	Therapeutische Optionen	455
19.3	Dilatative Kardiomyopathie	456
19.4	Hypertrophe Kardiomyopathie	457

19.5 Metabolische Kardiomyopathien 457

19.5.1 Glykogenosen 458

19.5.2 Morbus Fabry 458

19.5.3 Mitochondriopathien 459

19.6 Stellenwert der Endomyokardbiopsie 459

19.7 AHA-Klassifikation 460

Weiterführende Literatur 460

20 Infektiöse Endokarditis 461

R. Schreiber, G. Schumacher

20.1 Definition 462

20.1.1 Pathogenese 462

20.1.2 Diagnose und Prognose 463

20.1.3 Erreger 463

20.2 Klinik 463

20.2.1 Echokardiographie 463

M. Vogt

20.2.2 Elektrokardiogramm 464

20.2.3 Röntgenaufnahme des Thorax 464

20.2.4 Entzündungsparameter 465

20.2.5 Mikrobiologische Proben 465

20.3 Therapie 465

20.4 Prophylaxe 468

20.4.1 Antibiotika-Prophylaxe bei invasiven Eingriffen 468

20.4.2 Therapie extrakardialer bakterieller Infektionen 468

20.4.3 Allgemeine Maßnahmen 469

20.5 Fazit 469

Weiterführende Literatur 470

21 Erkrankungen des Herzbeutels 471

A. Hager

21.1 Akute Perikarditis und Perikarderguss 472

21.1.1 Symptomatik 472

21.1.2 Elektrokardiogramm 472

21.1.3 Echokardiographie 474

21.1.4 Röntgen- und Herzkatheteruntersuchung 474

21.1.5 Therapie 474

21.2 Chronisch-konstriktive Perikarditis 475

21.2.1 Symptomatik 475

21.2.2 Diagnostik 476

21.2.3 Therapie 476

21.3 Perikardagenese 476

21.4 Perikardzysten 476

21.5 Perikardtumoren 477

Weiterführende Literatur 477

22 Immunologische Herzerkrankungen im Kindesalter 479

M. Hauser

22.1 Kawasaki-Syndrom (mukokutanes Lymphknoten-Syndrom) 480

22.1.1 Epidemiologie und Ätiologie 480

22.1.2 Klinik 480

22.1.3 Therapie 480

22.1.4 Verlauf und Prognose 481

22.2 Postperikardiotomie-Syndrom 481

22.2.1 Ätiologie 481

22.2.2 Klinik 481

22.2.3 Diagnostik 481

22.2.4 Therapie 481

Weiterführende Literatur 481

V Therapie

23 Erstversorgung kritisch kranker Neugeborener 485

H.-P. Lorenz

23.1 Ursachen kardialer Notfallsituationen 486

23.2 Diagnostik und klinische Manifestation 486

23.3 Notfalltherapie 487

23.3.1 Hydrops fetalis und paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie 487

23.3.2 Totale Lungenvenenfehlkonnection mit Obstruktion 488

23.3.3 Hypoplastisches Linksherz-Syndrom 488

23.3.4 Hypoxämischer Anfall 489

23.4 Apparative Ausrüstung für den Neugeborenen-transport 489

23.4.1 »W-Fragen« vor Transportbeginn 489

23.4.2 Beatmung während des Transports 489

Weiterführende Literatur 490

24 Interventionelle Therapie 491

A. Eicken

24.1 Geschichte der interventionellen Therapie 492

24.2 Eröffnung interatrialer Kommunikationen 493

24.2.1 Ballonatrioseptostomie 493

24.2.2 »Blade atrial septostomy«, statische Ballondilatation und »Stenting« des Vorhofseptums 494

24.3 Verschluss interatrialer Kommunikationen 494

24.4 Verschluss von Gefäßkommunikationen 496

24.4.1 Aortopulmonale Kollateralen 496

24.4.2 Persistierender Ductus arteriosus 496

24.4.3 Koronar fistel 498

24.5 Verschluss interventrikulärer Kommunikationen 498

24.6 Ballonvalvuloplastie 498

24.6.1 Pulmonalklappenstenose 498

24.6.2 Aortenklappenstenose 500

24.6.3 Mitralklappenstenose 501

24.7 Gefäßdilatation und Stentimplantation 502

24.7.1 Aortenisthmusstenose 502

24.7.2 Zentrale und periphere Pulmonalarterienstenosen 502

24.7.3 Systemvenenstenosen 504

24.8 Endokarditis-Prophylaxe 505

24.9 Zusammenfassung 505

Weiterführende Literatur 506

25 Chirurgische Aspekte in der Behandlung angeborener Herzfehler 507

R. Lange, J. Hörer

25.1 Langzeitverlauf nach Korrektur angeborener Herzfehler 508

25.1.1 Vorhofseptumdefekt vom Ostium-secundum-Typ (ASD II) 508

25.1.2 Partieller atrioventrikulärer Septumdefekt 508

25.1.3 Kompletter atrioventrikulärer Septumdefekt 509

25.1.4 Totale Lungenvenenfehlkonnection 509

25.1.5 Fallot-Tetralogie 509

25.1.6 Transposition der großen Arterien 509

25.1.7 Unterbrochener Aortenbogen 510

25.1.8 Truncus arteriosus communis 510

25.2 Schlussfolgerungen aus dem Langzeitverlauf operierter Herzfehler 510

25.2.1	»Korrektur« versus »Reparatur«	510	28.2.1	Fokale atriale Tachykardie	541
25.2.2	Einfluss auf die OP-Technik	511	28.2.2	Intraatriale Reentry-Tachykardien, Vorhofflattern	541
25.2.3	Unerwartete und unvermeidbare Reoperationen	511	28.2.3	Akzessorische Leitungsbahnen	541
25.3	Erwachsene mit angeborenem Herzfehler	511	28.2.4	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie	545
25.4	Minimalinvasive herzchirurgische Eingriffe	513	28.2.5	Junktionale ektope Tachykardie	546
25.5	Zusammenfassung	514	28.2.6	Kammertachykardie	546
	Weiterführende Literatur	515	28.3	Elektrophysiologische Untersuchung und Ablation bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern	546
26	Perioperative anästhesiologische Versorgung von Säuglingen und Kleinkindern	517	28.3.1	Patienten nach Mustard- oder Senning-Operation	546
	<i>J.A. Richter, A. Barankay</i>		28.3.2	Patienten nach operativer Fontan-Palliation	547
26.1	Präoperatives Management	518	28.3.3	Patienten nach Verschluss eines Vorhofseptumdefekts	548
26.2	Prämedikation	519	28.3.4	Patienten nach operativer Korrektur einer Fallot-Tetralogie	548
26.3	Operationsmonitoring	521	28.4	Zusammenfassung und Ausblick	549
26.4	Anästhesieführung und allgemeine Richtlinien	521		Weiterführende Literatur	549
26.5	Extrakorporale Zirkulation und Hypothermie	523	29	Herzklappenchirurgie im Kindesalter	551
26.6	Einfluss der Anästhetika und der respiratorischen Therapie auf den pulmonalen Gefäßwiderstand	524		<i>K. Holper</i>	
26.7	Behandlungskonzepte in der perioperativen Phase	524	29.1	Klappenerhaltende Rekonstruktionen	552
26.7.1	Rechtsherzinsuffizienz	524	29.1.1	Aortenklappe	552
26.7.2	Pharmakologische Behandlung des erhöhten PVR bzw. R_p und der pulmonalen Hypertonie	524	29.1.2	Pulmonalklappe	552
26.7.3	Linksherzinsuffizienz	525	29.1.3	Mitralklappe	552
26.7.4	Hypoplastisches Linksherzsyndrom	525	29.1.4	Trikuspidalklappe	553
26.8	Anästhesietechniken bei Herzkatheteruntersuchungen und diagnostischen Eingriffen	526	29.2	Herzklappenersatz	553
	Weiterführende Literatur	526	29.2.1	Extrakardiale Conduits	553
27	Postoperative Intensivtherapie	527	29.2.2	Aortenklappenersatz mit pulmonalem Autograft (Ross-Operation)	555
	<i>H.-P. Lorenz</i>		29.2.3	Funktionsdauer der Allografts und Xenografts	556
27.1	Peri- und postoperative Therapieprinzipien	528	29.2.4	Perioperative Letalität	557
27.1.1	Flüssigkeit und Wasserhaushalt	528	29.3	Mechanische Herzklappen	558
27.1.2	Volumen	529	29.3.1	Auswahl	558
27.1.3	Labor	529	29.3.2	Indikationen	559
27.2	Postoperatives Monitoring	530	29.3.3	Frühletalität	560
27.2.1	Herz-Kreislauf-System	530	29.3.4	Postoperativer Verlauf	560
27.2.2	Pulmonales System	530	29.3.5	Klappenbedingte Komplikationen	561
27.2.3	Infektionsprophylaxe	531	29.3.6	Antikoagulation	562
27.2.4	Medikation	531	29.4	Resümee	563
27.3	Herzfehler-spezifische Therapie	531		Weiterführende Literatur	563
27.3.1	Arterielle Switch-Operation	531	30	Herz- und Herz-Lungen-Transplantation im Kindesalter	565
27.3.2	Korrektur des Fehlabganges einer Koronararterie	532		<i>M. Overbeck</i>	
27.3.3	Modifizierte Fontan-Operation	532	30.1	Indikationen und Kontraindikationen	566
27.3.4	Hypoplastisches Linksherz-Syndrom	532	30.1.1	Herztransplantation	566
27.3.5	Pulmonale Hypertonie	533	30.1.2	Herz-Lungen- und Lungentransplantation	567
27.4	Myokardiale Insuffizienz	533	30.1.3	Organspender	567
27.4.1	Definition und Pathophysiologie	533	30.2	Patientenführung	567
27.4.2	Therapie	534	30.2.1	Präoperatives Management	568
	Weiterführende Literatur	536	30.2.2	Peri- und postoperatives Management	568
28	Herzrhythmusstörungen – Elektrophysiologische Untersuchung und Ablation	537	30.3	Komplikationen nach HTx	569
	<i>A. Pflaumer, G. Hessling, B. Zrenner</i>		30.3.1	Abstoßung	569
28.1	Elektrophysiologische Untersuchung und Ablation	538	30.3.2	Infektion	570
28.1.1	Indikation und Patientenaufklärung	538	30.4	Langzeitnachsorge	570
28.1.2	Vorbereitung und apparative Ausstattung	538	30.5	Entwicklung und Prognose	571
28.1.3	Katheterplatzierung und intrakardiales EKG	538		Weiterführende Literatur	571
28.1.4	Technik der Ablationsbehandlung	539	31	Impfungen bei Kindern und jungen Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern	573
28.2	Elektrophysiologische Untersuchung und Ablation im Kindesalter	541		<i>A. Hager</i>	
				Weiterführende Literatur	576

32	Betreuung herzoperierter Jugendlicher und junger Erwachsener	577		
	<i>H. Singer, M. Hofbeck</i>			
32.1	Operationsergebnisse	581	34.2.1	Betreuungsprobleme 598
32.2	Postoperative Überwachung	585	34.2.2	Versorgungsstrukturen 598
32.3	Reoperationen	585	34.3	Ausblick 599
32.4	Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit . . .	586		Weiterführende Literatur 599
	Weiterführende Literatur	589		
33	Psychosoziale Probleme junger Erwachsener mit angeborenem Herzfehler	591	35	Schwangerschaft bei angeborenen Herzfehlern
	<i>M. Kux</i>			601
33.1	Anforderungen an die betreuenden Zentren	592		<i>H. Kaemmerer, K.T.M. Schneider, V. Seifert-Klaus</i>
33.2	Leben mit einem angeborenen Herzfehler	592	35.1	Kardiovaskuläre Umstellungsreaktionen
33.3	Krankheitsbewältigung	592	35.2	Hämodynamik während der Entbindung und im Wochenbett
33.4	Bedürfnisse junger Erwachsener	592	35.3	Beschwerden, Symptome und Risiken
33.5	Ausblick	593	35.4	Allgemeine Empfehlungen zur Führung der Schwangeren
34	Erwachsene Patienten mit angeborenen Herzfehlern	595	35.4.1	Endokarditis-Prophylaxe
	<i>H. Kaemmerer</i>		35.4.2	Thrombose-Prophylaxe und Antikoagulation
34.1	Patientengruppen	597	35.5	Risiken für den Fetus und das Kind
34.2	Verlaufskontrolle und Beratung	597	35.6	Kontrazeption
			35.7	Resümee
				Weiterführende Literatur
				608
				608
				Sachverzeichnis
				609