

Inhaltsverzeichnis

1	Kardiogenese und Systematik angeborener Herzfehler	21			
	<i>Eberhard Künzel u. Wolfgang Schmidt</i>				
1.1	Kardiogenese	21	1.2	Systematik und Nomenklatur	35
1.1.1	Präkardiale Phase (1.–2. Entwicklungs- woche post ovulationem)	21	1.2.1	Überblick, Segmentanalyse und Bestimmungsalgorithmus	35
1.1.2	Kardiale Phase (3.–8. Entwicklungs- woche post ovulationem)	22	1.2.2	Primäre Lageanomalien	37
	Morphogenese der Vorhofregion	24	1.2.3	Sekundäre Lageanomalien	37
	Morphogenese der Pulmonalvenen	25		Situs	37
	Kompartimentierung der Vorhofregion	26		Vorhofmorphologie	38
	Entwicklung des herznahen und des Körpervenenstrangs	28		Ventrikelmorphologie	39
	Morphogenese der Atrioventrikularklappen ...	30		Morphologie der großen Arterien	40
	Morphogenese der Kammerregion	31		Morphologie der Atrioventrikularverbindung ..	40
	Morphogenese der großen herznahen Gefäße .	33		Morphologie der ventrikuloarteriellen Verbindung	42
	Morphogenese der Taschenklappen	35		Relation von ventrikuloarterieller Verbindung und großen Gefäßen	42
	Morphogenese der Koronargefäße	35	1.3	Literatur	44
2	Chirurgische Therapie angeborener Herzfehler	45			
2.1	Grundlagen der chirurgischen Therapie	45		Chirurgische Therapie einer Transposition der großen Arterien	53
	<i>Martin Kostelka, Farhad Bakhtiary u. Friedrich Wilhelm Mohr</i>			Chirurgische Therapie bei Fallot-Tetralogie	56
2.1.1	Entwicklung der kongenitalen Herzchirurgie	45	2.2	Patientenvorbereitung und Sedierung	57
2.1.2	Herzchirurgische Operationen angebore- ner Herzfehler im Rahmen einer Stufen- therapie oder als Palliation	45		<i>Axel Rentzsch u. Hashim Abdul-Khalik</i>	
	Aortopulmonale Shunts	45	2.2.1	Präprozedurale Visite	57
	Pulmonalarterielles Banding	48	2.2.2	Sedierung	58
	Vorhofseptostomie	48		Sedierungstiefe	58
	Chirurgische Therapie des funktionellen univentrikulären Herzens	49		Sicherheit	58
2.1.3	Frühkorrektur vs. Stufentherapie	51		Nüchternheit	58
	Nachteile der Stufentherapie von angeborenen Herzfehlern	51		Entlassung	58
	Vorteile der frühen Korrektur angeborener Herzfehler	51		Sedierungsverfahren	58
2.1.4	Herzchirurgische Therapie häufiger angeborener Herzfehler	52		Monitoring und Equipment	60
	Chirurgische Therapie eines Ventrikelseptum- defekts	52	2.2.3	Komplikationen	61
				Spezielle Untersuchungsmethoden	61
				Transthorakale Echokardiografie	61
				Transösophageale Echokardiografie	61
				Computertomografie	62
				Magnetresonanztomografie	62
				Herzkatheteruntersuchung	62
3	Technische Grundlagen der diagnostischen und interventionellen Bildgebung .	65	2.3	Literatur	63
3.1	Echokardiografie	65			
	<i>Hasim Abdul-Khalik u. Matthias Gutberlet</i>		3.1.2	Standardtechniken	65
3.1.1	Einleitung	65		Eindimensionale (M-Mode-)Echokardiografie ..	65
				Zweidimensionale Echokardiografie	65
				Dreidimensionale Echokardiografie	70
				Doppler-Echokardiografie	73

3.1.3	Spezielle und neuere Techniken	74	3.4	Bildgebungsgesteuerte interventionelle Therapie	107
	Transösophageale Echokardiografie	74		<i>Ingo Dähnert</i>	
	Stressechokardiografie	76	3.4.1	Einleitung	107
	Second-harmonic Imaging	78	3.4.2	Kathetereingriffe ohne bildgebende Kontrolle	108
	Gewebe-Doppler-Echokardiografie und Strain-Analyse	79	3.4.3	Methoden der bildgebenden Kontrolle ...	110
	Speckle Tracking (2D-Strain)	82		Bildgebung durch konventionelle Durchleuchtung und Angiografie	110
3.2	Computertomografie und Strahlenschutz	83		Bildgebung durch Durchleuchtung und Angiografie mit Überlagerung oder Bild- integration anderer Verfahren	113
	<i>Willi A. Kalender</i>			Bildgebung durch C-Arm-Rotationstomografie .	113
3.2.1	Einleitung	83		Bildgebung durch Kombination von konven- tioneller Durchleuchtung und Angiografie mit echokardiografischen Methoden	114
3.2.2	Moderne Technologie der Computertomo- grafie	83		Ausschließliche Bildgebung durch Echokardiografie	115
3.2.3	Technische Ansätze zur Bildgebung am Herz	86		Bildgebung durch Magnetresonanztomografie .	116
3.2.4	Patientendosis und Strahlenschutz	86	3.5	Interventionelle Magnetresonanztomografie	119
3.2.5	Empfehlungen zur Scan-Technik und Do- sisoptimierung	90		<i>Arno Bücken u. Titus Kühne</i>	
3.3	Kardiale Magnetresonanztomografie .	90	3.5.1	Einleitung	119
	<i>Matthias Gutberlet</i>		3.5.2	Technik	119
3.3.1	Einleitung	90		Hardware	119
3.3.2	Schichtselektion und Ortscodierung	91		Echtzeit-Magnetresonanzbildgebung	120
3.3.3	Vermeidung von Bewegungsartefakten ..	92		Instrumentendarstellung	121
	Gating und Triggern mit Elektrokardiografie ...	92		Sicherheitsaspekte	122
	Atemkompensation	93	3.5.3	Kinderkardiologische Anwendungen ...	123
3.3.4	Schnelle Bildgebung	94		Magnetresonanzzgesteuerte kardiale Interventionen im Tierversuch	123
	Parallele Bildgebung	94		Kathetersteuerung zur Sondierung von Herzhöhlen und Gefäßen	123
	k-t BLAST	95		Ballondilatation und Stent-Platzierung unter Magnetresonanztomografie	123
	Black-Blood-Sequenzen	96		Septumpunktionen, Okkluderplatzierungen und Spiralembolisationen	124
	Whole-Heart-Sequenzen	96		Magnetresonanzzgesteuerte kardiale Interventionen bei Patienten	126
3.3.5	Cine-Magnetresonanztomografie	96	3.6	Literatur	127
	Volumetrie	97			
	Tagging und Feature Tracking	98			
3.3.6	Quantitative Flussmessung	98			
3.3.7	Magnetresonanztomografie	100			
	Time-of-Flight-Magnetresonanztomografie ...	100			
	Phasenkontrast-Magnetresonanztomografie ..	101			
	Kontrastmittelverstärkte Magnetresonanztomografie	103			
3.3.8	Narben- und Fibrosedarstellung	105			
4	Krankheitsbilder	131			
4.1	Shunt-Vitien	131		Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	137
4.1.1	Atrialer Septumdefekt	131		Therapeutische Optionen und präinterven- tionelle Diagnostik	137
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>			Postoperative und postinterventionelle Probleme	137
	Definition	131		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	138
	Einteilung	131			
	Hämodynamik	134			
	Klinische Problematik	137			

4.1.2	Ventrikelseptumdefekt	139	4.2	Rechtsseitige Vitien	162
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>				
	Definition	139	4.2.1	Valvuläre Pulmonalstenose	162
	Einteilung	139		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Hämodynamik	141		Definition	162
	Klinische Problematik	143		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	162
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	143		Therapeutische Optionen und präinterven-	
	Therapeutische Optionen und präinterven-			tionelle Diagnostik	162
	tionelle Diagnostik	143		Postoperative und postinterventionelle	
	Postoperative und postinterventionelle			Probleme	162
	Probleme	144		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			Bildgebung	164
	Bildgebung	144	4.2.2	Fallot-Tetralogie	167
4.1.3	Atrioventrikulärer Septumdefekt	144		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	<i>Florentine Gräfe, Ingo Dähnert u. Philipp Lurz</i>			Definition	167
	Definition	144		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	167
	Einteilung	145		Therapeutische Optionen und präinterven-	
	Hämodynamik	145		tionelle Diagnostik	167
	Klinische Problematik	145		Postoperative und postinterventionelle	
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	148		Probleme	167
	Präoperative Diagnostik	149		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Postoperative Probleme	149		Bildgebung	167
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen		4.2.3	Pulmonalatresie mit Ventrikelseptum-	174
	Bildgebung	149		defekt und mit intaktem Ventrikelseptum	
4.1.4	Ductus arteriosus persistens	151		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>			Definition	174
	Definition	151		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	174
	Einteilung	152		Therapeutische Optionen und präinterven-	
	Hämodynamik	152		tionelle Diagnostik	174
	Klinische Problematik	153		Postoperative und postinterventionelle	
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	154		Probleme	174
	Präinterventionelle Diagnostik	155		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Postoperative und postinterventionelle			Bildgebung	177
	Probleme	155	4.2.4	Fehlende Pulmonalklappe	178
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Bildgebung	155		Definition	178
4.1.5	Aortopulmonales Fenster			Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	178
	(aortopulmonaler Septumdefekt)	156		Therapeutische Optionen und präinterven-	
	<i>Florentine Gräfe, Ingo Dähnert u. Philip Lurz</i>			tionelle Diagnostik	178
	Definition	156		Postoperative und postinterventionelle	
	Einteilung	156		Probleme	178
	Hämodynamik	160		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Klinische Problematik	160		Bildgebung	178
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	160	4.2.5	Ebstein-Anomalie	179
	Präinterventionelle und präoperative			<i>Nicole Nagdyman u. Matthias Gutberlet</i>	
	Diagnostik	160		Definition	179
	Postoperative und postinterventionelle			Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	179
	Probleme	160		Therapeutische Optionen und präinterven-	
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			tionelle Diagnostik	180
	Bildgebung	160		Postoperative Probleme	184
				Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
				Bildgebung	184

4.3	Linksseitige Vitien	186		Hämodynamik und klinische Problematik	225
4.3.1	Subaortenstenose, valvuläre Aortenstenose und supravalvuläre Aortenstenose	186		Therapeutische Optionen und Diagnostik	225
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>		4.4.3	Hypoplastisches Linksherzsyndrom (HLHS)	226
	Definition	186		<i>Ingo Dähnert, Philipp Lurz u. Florentine Gräfe</i>	234
	Einteilung	186		Definition	234
	Hämodynamik	188		Einteilung	234
	Klinische Problematik	188		Hämodynamik	236
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	192		Klinische Problematik	237
	Therapeutische Optionen und Diagnostik	193		Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	237
	Postoperative und postinterventionelle Probleme	193		Präoperative Diagnostik	239
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	194	4.4.4	Postoperative Probleme und Bildgebung	243
4.3.2	Aortenisthmusstenose	195		Univentrikuläres Herz	243
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>			<i>Hashim Abdul-Khaliq</i>	
	Definition	195		Definition	243
	Einteilung	195		Einteilung	243
	Hämodynamik	196		Hämodynamik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	243
	Klinische Problematik	198		Therapeutische Optionen und Diagnostik	245
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	198		Postoperative Probleme	246
	Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	198	4.4.5	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	246
	Postoperative und postinterventionelle Probleme	200		Totale Lungenvenenfehlmündung	253
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	200		<i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	
4.3.3	Unterbrochener Aortenbogen	205		Definition	253
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>			Einteilung	253
	Definition	205		Hämodynamik	256
	Einteilung	205		Klinische Problematik	256
	Hämodynamik und klinische Problematik	206		Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	256
	Therapie	206		Therapeutische Optionen	257
	Diagnosestellung und Rolle der bildgebenden Verfahren	206		Postoperative und postinterventionelle Probleme	259
4.4	Komplexe Vitien	207	4.5	Gefäßanomalien	261
4.4.1	Transposition der großen Arterien	207	4.5.1	Partielle Lungenvenenanomalien	261
	<i>Matthias Gutberlet u. Christian Kellenberger</i>			<i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	
	Definition	207		Definition	261
	Natürlicher Verlauf, klinische Problematik und Hämodynamik	207		Einteilung	261
	Therapeutische Optionen und Diagnostik	212		Hämodynamik	264
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	214		Klinische Problematik	264
4.4.2	Truncus arteriosus communis	223		Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	265
	<i>Matthias Gutberlet u. Christian Kellenberger</i>			Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	266
	Definition	223		Postoperative und postinterventionelle Probleme	267
	Einteilung und Klassifizierung	223		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	270

4.5.2	Hohlvenenanomalien, systemvenöse Anomalien bzw. Körpervenenfehlmündungen <i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	272	4.6.2	Myokarditis <i>Achim A. Schmaltz, Jens Bremerich u. Matthias Gutberlet</i>	322
	Definition	272		Definition und Einteilung	322
	Einteilung	272		Häufigkeit	322
	Hämodynamik und klinische Problematik	273		Pathogenese	322
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	273		Klinische Problematik	322
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Bildgebung	275		Bildgebung	323
4.5.3	Aortenbogen- und Pulmonalarterienanomalien <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	278	4.6.3	Kawasaki-Syndrom <i>Markus Makowski u. Gerald F. Greil</i>	330
	Definition	278		Definition	330
	Einteilung	280		Klinische Problematik und natürlicher Verlauf ..	330
	Klinische Problematik	281		Einteilung und Indikation zur Therapie	331
	Natürlicher Verlauf, Indikation zur Therapie			Therapeutische Optionen	331
	und Therapieoptionen	282		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			Bildgebung	331
	Bildgebung	285	4.6.4	Marfan-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	333
4.5.4	Angeborene Koronaranomalien <i>Marcus Makowski, Gerald Greil u. Lukas Lehmkuhl</i>	288		Definition	333
	Definition	288		Ätiologie	333
	Einteilung	288		Klinische Problematik	334
	Klinische Problematik	290		Indikation zur Intervention und therapeutische	
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	290		Optionen	335
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
	Bildgebung	292		Bildgebung	337
4.5.5	Aortopulmonale Kollateralen <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	299	4.6.5	Williams-Beuren-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	339
	Definition	299		Definition	339
	Klinische Problematik, natürlicher Verlauf und			Ätiologie	339
	Indikation zur Therapie	301		Klinische Problematik	339
	Therapeutische Optionen	302		Hämodynamik, natürlicher Verlauf und	
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen			Indikation zur Intervention	342
	Bildgebung	304		Therapeutische Optionen	343
				Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen	
				Bildgebung	344
4.6	Sonstige Erkrankungen des Herzens		4.6.6	Rhythmusstörungen und Dyssynchronie <i>Jan Janoušek u. Philipp Lurz</i>	345
	und der großen Gefäße	305		Pränatale Echokardiografie	345
4.6.1	Kardiomyopathien <i>Achim A. Schmaltz, Jens Bremerich u. Matthias Gutberlet</i>	305		Beurteilung der ventrikulären Funktion und	
	Hypertrophe Kardiomyopathie	305		Wanddicke	345
	Dilatative Kardiomyopathie	312		Beurteilung der ventrikulären mechanischen	
	Seltene Formen	314		Dyssynchronie	346
				Dreidimensionale Rekonstruktion des Herzens	
				zur Bildintegration bei katheterbasierter	
				Ablationstherapie	350
				Bildgebung bei Schrittmachertherapie und bei	
				Therapie mit implantierbarem Kardioverter-	
				Defibrillator	350
			4.7	Literatur	351

5	Normwerte und Formeln	362			
	<i>Hashim Abdul-Khaliq, Petra Böttler u. Samir Sarikouch</i>				
5.1	Vorbemerkungen	362	5.2.3	Regionale Funktionsanalyse im Echokardiogramm	366
5.2	Normwerte und Formeln für die Echokardiografie	363	5.3	Normwerte für die Magnetresonanztomografie	366
5.2.1	Normwerte	363	5.3.1	Herzgesunde Kinder	366
5.2.2	Formeln mit Normwerten	364	5.3.2	Patienten mit Klappenstenosen	368
	Allgemeine Quantifizierung von Klappenstenosen	364	5.4	Literatur	369
	Berechnung des Schlag- und Herzzeitvolumens sowie von Shunt-Volumina	365			
	Abschätzung der linksventrikulären Funktion und Volumina mit der 2-dimensionalen Echokardiografie	365			
	Sachverzeichnis	370			