

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
	<i>Martin Kostelka, Farhad Bakhtiary u. Friedrich Wilhelm Mohr</i>			53
2.1.1	Entwicklung der kongenitalen Herzchirurgie	45		Chirurgische Therapie bei Fallot-Tetralogie
				56
2.1.2	Herzchirurgische Operationen angebore- ner Herzfehler im Rahmen einer Stufen- therapie oder als Palliation	45	2.2	Patientenvorbereitung und Sedierung
				<i>Axel Rentzsch u. Hashim Abdul-Khaliq</i>
	Aortopulmonale Shunts	45	2.2.1	Präprozedurale Visite
				57
	Pulmonalarterieller 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	2.2.3	Spezielle Untersuchungsmethoden
				61
	Chirurgische Therapie eines Ventrikelseptum- defekts	52		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	3.1.2	Standardtechniken
	<i>Hasim Abdul-Khaliq u. Matthias Gutberlet</i>			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 präinterventionelle Diagnostik	162
	Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	143		Postoperative und postinterventionelle Probleme	162
	Postoperative und postinterventionelle Probleme	144		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	164
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen 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 präinterventionelle Diagnostik	167
	Hämodynamik	145		Postoperative und postinterventionelle Probleme	167
	Klinische Problematik	145		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	167
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	148	4.2.3	Pulmonalatresie mit Ventrikelseptumdefekt und mit intaktem Ventrikelseptum	174
	Präoperative Diagnostik	149		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Postoperative Probleme	149		Definition	174
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	149		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	174
4.1.4	Ductus arteriosus persistens	151		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	174
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>			Postoperative und postinterventionelle Probleme	174
	Definition	151		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	177
	Einteilung	152	4.2.4	Fehlende Pulmonalklappe	178
	Hämodynamik	152		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Klinische Problematik	153		Definition	178
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	154		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	178
	Präinterventionelle Diagnostik	155		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	178
	Postoperative und postinterventionelle Probleme	155		Postoperative und postinterventionelle Probleme	178
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	155		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	178
4.1.5	Aortopulmonales Fenster (aortopulmonaler Septumdefekt)	156	4.2.5	Ebstein-Anomalie	179
	<i>Florentine Gräfe, Ingo Dähnert u. Philip Lurz</i>			<i>Nicole Nagdyman u. Matthias Gutberlet</i>	
	Definition	156		Definition	179
	Einteilung	156		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	179
	Hämodynamik	160		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik	180
	Klinische Problematik	160		Postoperative Probleme	184
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	160		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	184
	Präinterventionelle und präoperative Diagnostik	160			
	Postoperative und postinterventionelle Probleme	160			
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	160			

4.3	Linksseitige Vitien	186		Hämodynamik und klinische Problematik	225
4.3.1	Subaortenstenose, valvuläre Aortenstenose und supra- valvuläre Aortenstenose	186		Therapeutische Optionen und Diagnostik	225
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>		4.4.3	Hypoplastisches Linksherzsyndrom (HLHS)	234
	Definition	186		<i>Ingo Dähnert, Philipp Lurz u. Florentine Gräfe</i>	
	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-Khalig</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 präinter- ventionelle 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
				Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	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 präinter- ventionelle 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 Bildgebung	275	4.6.3	Kawasaki-Syndrom <i>Markus Makowski u. Gerald F. Greil</i>	330
4.5.3	Aortenbogen- und Pulmonalarterienanomalien <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	278		Definition	330
	Definition	278		Klinische Problematik und natürlicher Verlauf	330
	Einteilung	280		Einteilung und Indikation zur Therapie	331
	Klinische Problematik	281		Therapeutische Optionen	331
	Natürlicher Verlauf, Indikation zur Therapie und Therapieoptionen	282	4.6.4	Marfan-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	333
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	285		Definition	333
4.5.4	Angeborene Koronaranomalien <i>Marcus Makowski, Gerald Greil u. Lukas Lehmkuhl</i>	288		Ätiologie	333
	Definition	288		Klinische Problematik	334
	Einteilung	288		Indikation zur Intervention und therapeutische Optionen	335
	Klinische Problematik	290		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	337
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	290	4.6.5	Williams-Beuren-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	339
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	292		Definition	339
4.5.5	Aortopulmonale Kollateralen <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	299		Ätiologie	339
	Definition	299		Klinische Problematik	339
	Klinische Problematik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	301		Hämodynamik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Intervention	342
	Therapeutische Optionen	302		Therapeutische Optionen	343
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	304	4.6.6	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	344
4.6	Sonstige Erkrankungen des Herzens und der großen Gefäße	305	4.6.6	Rhythmusstörungen und Dyssynchronie <i>Jan Janoušek u. Philipp Lurz</i>	345
4.6.1	Kardiomyopathien <i>Achim A. Schmaltz, Jens Bremerich u. Matthias Gutberlet</i>	305		Pränatale Echokardiografie	345
	Hypertrophe Kardiomyopathie	305		Beurteilung der ventrikulären Funktion und Wanddicke	345
	Dilatative Kardiomyopathie	312		Beurteilung der ventrikulären mechanischen Dyssynchronie	346
	Seltene Formen	314		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
	Allgemeine Quantifizierung von Klappenstenosen	364		368
	Berechnung des Schlag- und Herzzeitvolumens sowie von Shunt-Volumina	365	5.4	Literatur
	Abschätzung der linksventrikulären Funktion und Volumina mit der 2-dimensionalen Echokardiografie	365		369
	Sachverzeichnis			370