

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen der Elektrokardiografie	15
	<i>M. Gass</i>	
1.1	Grundlagen der Elektrophysiologie . . .	15
1.2	Anatomie des Reizbildungs- und Erregungsleitungssystems	16
1.3	Einflüsse des vegetativen Nervensystems auf die Steuerung des Herzens	17
2	Elektrische Herzachse	18
	<i>M. Gass</i>	
2.1	Elektrokardiografische Ableitungen . . .	18
2.1.1	Extremitätenableitungen	18
2.1.2	Brustwandableitungen	19
2.2	Vektorielle Interpretation der elektrischen Erregungsausbreitung . . .	19
2.2.1	P-Wellen-Vektor	19
2.2.2	Q-Vektor	20
2.2.3	R-Zacke	20
2.3	Bestimmung des Lagetyps	21
2.3.1	Definition	21
2.3.2	Änderung des Lagetyps	23
2.3.3	T-Vektor	24
2.4	Literatur	25
3	Ableitung des EKG	26
	<i>M. Gass</i>	
3.1	EKG-Dokumentation	26
3.2	Störungen und Fehlermöglichkeiten	26
4	Systematik der EKG-Auswertung im Kindesalter – Normalwerte	29
	<i>M. Gass</i>	
4.1	EKG-Interpretation	29
4.1.1	Nomenklatur	29
4.1.2	P-Welle	30
4.1.3	PQ-Intervall	30
4.1.4	Q-Zacke	30
4.1.5	QRS-Komplex	30
4.1.6	J-Punkt	30
4.1.7	ST-Strecke	31
4.1.8	T-Welle	31
4.1.9	U-Welle	32
4.1.10	QT-Intervall	32
4.2	Literatur	32
5	Registrierung, Auswertung und Beurteilung eines EKG	33
	<i>M. Gass</i>	
5.1	EKG-Registrierung	33
5.1.1	Ableitungsprogramm	33
5.1.2	Eichung	33
5.1.3	Papiergeschwindigkeit	33
5.2	EKG-Auswertung	33
5.2.1	Bestimmung des Grundrhythmus	33
5.2.2	Bestimmung der Herzfrequenz	33
5.3	Beurteilung des EKG-Befunds	34
5.4	Literatur	34

6	Abnorme EKG-Amplituden	36		
	<i>M. Gass</i>			
6.1	Voltage-Änderungen	36	6.2	Elektrischer Alternans
6.1.1	Niedervoltage	36		
6.1.2	Überhöhte QRS-Amplituden	37	6.3	Literatur
				37
7	Lageanomalien des Herzens	40		
	<i>M. Gass</i>			
7.1	Definition	40	7.4	Dextropositio cordis
				42
7.2	Dextrokardie	40	7.5	Herzverlagerung bei Trichterbrust
				43
7.3	Mesokardie	40		
8	Spezielle EKG-Ableitungssysteme	44		
	<i>M. Gass</i>			
8.1	Langzeit-EKG	44	8.3.4	Kontraindikationen
8.1.1	Elektrodenanlage	44		52
8.1.2	EKG-Aufzeichnung	44	8.3.5	Abbruchkriterien
8.1.3	EKG-Auswertung	44		53
8.1.4	Indikationen	45	8.4	Elektrophysiologische Untersuchung ..
				53
8.2	Event- und Loop-Rekorder	47	8.4.1	Indikationen zur Radiofrequenzablation ..
8.2.1	Event-Rekorder	47		54
8.2.2	Loop-Rekorder	47	8.4.2	Platzierung der Elektrodenkatheter
				54
8.3	Ergometrie	47	8.4.3	Technische Voraussetzungen
8.3.1	Laufbandergometer	47		54
8.3.2	EKG-Ableitung	51	8.4.4	Basismessungen
8.3.3	Indikationen	52		54
			8.4.5	Effektive Refraktärzeiten
				54
			8.4.6	Vorgehen
				54
			8.5	Literatur
				56
9	Dilatation und Hypertrophie von Vorhöfen und Kammern	57		
	<i>T. Paul, H. Singer</i>			
9.1	Einleitung	57	9.3.3	Hypertrophie des rechten Ventrikels
				60
9.2	Belastung der Vorhöfe	57	9.3.4	Hypertrophie des linken Ventrikels
9.2.1	Definitionen	57		62
			9.3.5	Biventrikuläre Hypertrophie
				65
9.3	Druck- und Volumenbelastung der Ventrikel	60	9.4	Literatur
9.3.1	Widerstandshypertrophie	60		65
9.3.2	Volumenbelastung	60		

10	Störungen der ventrikulären Erregungsausbreitung (Schenkelblockierungen)	67
	<i>A. Lindinger, H.-J. Volkmann</i>	
10.1	Einleitung	67
10.1.1	Definition	67
10.1.2	Einteilung	67
10.1.3	EKG	67
10.2	Rechtsschenkelblockformen	69
10.2.1	Kompletter Rechtsschenkelblock	69
10.2.2	Inkompletter Rechtsschenkelblock	70
10.3	Linksschenkelblockformen	70
10.3.1	Kompletter Linksschenkelblock	70
10.3.2	Inkompletter Linksschenkelblock	71
10.3.3	Linksanteriorer Hemiblock	71
10.3.4	Linksposteriorer Hemiblock	71
10.4	Bifaszikulärer und trifaszikulärer Block	71
10.4.1	Bifaszikulärer Block	71
10.4.2	Trifaszikulärer Block	71
11	Repolarisationsstörungen	73
	<i>H.-J. Volkmann, A. Lindinger</i>	
11.1	ST-Strecken-Veränderungen	73
11.1.1	Frühes Repolarisationssyndrom	73
11.1.2	ST-Strecken-Hebung	74
11.1.3	ST-Strecken-Senkung	74
11.2	T-Wellen-Veränderungen	75
11.3	U-Welle	76
11.4	Literatur	76
12	EKG des Neugeborenen und Säuglings	77
	<i>T. Paul, H. Singer</i>	
12.1	Einleitung	77
12.2	EKG des Neugeborenen	77
12.2.1	Physiologische Rechtsherzhypertrophie	77
12.2.2	Pathologische Rechtsherzhypertrophie	78
12.3	Literatur	78
13	Angeborene Herz- und Gefäßanomalien	80
	<i>A. Lindinger, H. Singer, G. Heßling</i>	
13.1	Shuntvitien	80
13.1.1	Herzfehler mit Rechtsvolumenbelastung	80
13.1.2	Herzfehler mit Linksvolumenbelastung	82
13.1.3	Herzfehler mit biventrikulärer Belastung	87
13.2	Herzfehler mit Rechtsherzobstruktion	89
13.2.1	Pulmonalstenose	89
13.2.2	Fallot-Tetralogie und Pulmonalatresie mit VSD	91
13.2.3	Pulmonalatresie mit intaktem Ventrikelseptum	95
13.3	Herzfehler mit Linksherzobstruktionen	97
13.3.1	Kongenitale valvuläre Aortenstenose	97
13.3.2	Aortenisthmusstenose	101
13.4	Komplexe angeborene Herzfehlbildungen	102
13.4.1	D-Transposition der großen Arterien	102
13.4.2	Angeborene korrigierte Transposition der großen Arterien	106
13.4.3	Double-Outlet-right-Ventricle	108
13.4.4	Truncus arteriosus communis	108
13.4.5	Trikuspidalatresie	110
13.4.6	Hypoplastisches Linksherzsyndrom	111
13.4.7	Singulärer Ventrikel vom Double-Inlet-Ventricle-Typ	112
13.4.8	Ebstein-Anomalie	115
13.4.9	Mitralklappenprolapseyndrom	116
13.4.10	Bland-White-Garland-Syndrom	117

13.5	Postoperative Herzrhythmusstörungen im Überblick	118	13.5.2	Spät postoperativ auftretende Herzrhythmusstörungen	119
13.5.1	Früh postoperativ auftretende Herzrhythmusstörungen	118	13.5.3	Zusammenfassung	119
			13.6	Literatur	119
14	Erworbene Herzerkrankungen	122			
	<i>H.-J. Volkmann, A. Lindinger</i>				
14.1	Erworbene Herzklappenfehler	122	14.4	Koronarerkrankungen	124
14.1.1	Akutes rheumatisches Fieber	122	14.4.1	Mukokutanes Lymphknotensyndrom (Kawasaki-Syndrom)	124
14.1.2	Bakterielle Endokarditis	122	14.4.2	Akuter Myokardinfarkt	126
14.2	Mitralklappenfehler	122	14.4.3	Koronarinsuffizienz	128
14.2.1	Mitralklappeninsuffizienz	122	14.5	Literatur	128
14.2.2	Mitralklappenstenose	123			
14.3	Aortenklappenfehler	123			
14.3.1	Aortenklappeninsuffizienz	123			
14.3.2	Aortenklappenstenose	124			
15	Pulmonale Hypertonie	129			
	<i>T. Paul, A. Lindinger</i>				
15.1	Akutes Cor pulmonale	130	15.2	Literatur	130
16	Herzmuskelerkrankungen	131			
16.1	Entzündliche Herzerkrankungen	131	16.2.4	Restriktive Kardiomyopathie	140
	<i>A. Lindinger, T. Paul</i>		16.2.5	Non-Compaction des linken Ventrikels ...	143
16.1.1	Myokarditis	131	16.2.6	Endokardfibroelastose	144
16.1.2	Perikarditis	131	16.3	Herztransplantation	145
16.2	Kardiomyopathien	135		<i>A. Lindinger, T. Paul</i>	
	<i>A. Lindinger</i>		16.4	Herztumoren	147
16.2.1	Einleitung	135		<i>A. Lindinger</i>	
16.2.2	Hypertrophe Kardiomyopathien	138	16.5	Literatur	148
16.2.3	Dilatative Kardiomyopathien	139			
17	Interne und externe Einflüsse auf das EKG	149			
	<i>H.-J. Volkmann, A. Lindinger</i>				
17.1	Elektrolytstörungen	149	17.1.6	Magnesiumkonzentrationsstörungen ...	152
17.1.1	Hypokaliämie	149	17.2	Medikamente	153
17.1.2	Hyperkaliämie	150	17.2.1	Pharmakologische und kardiotoxische Substanzen	153
17.1.3	Hypokalzämie	151	17.2.2	Antiarrhythmika	153
17.1.4	Hyperkalzämie	151	17.2.3	Digitalisglykoside	153
17.1.5	Kombinierte Kalium-Kalzium-Konzentrationsstörungen	152			

17.2.4	Zytostatika	156	17.4.1	Hypothyreose.....	159
17.2.5	Psychopharmaka.....	156	17.4.2	Hyperthyreose.....	160
17.3	Einfluss des Zentralnervensystems	156	17.5	Hypothermie	160
17.3.1	Funktionell-vegetativ bedingte EKG-Befunde	156	17.6	Stromunfall.....	161
17.3.2	Sympathikotonie	158		<i>M. Gass</i>	
17.3.3	Vagotonie	158	17.7	Herzkontusion.....	161
17.3.4	Allgemeine neurovegetative Labilität.....	158		<i>M. Gass</i>	
17.4	Schilddrüsenerkrankungen	159	17.8	Literatur	162
18	Besonderheiten des EKG unter Belastung und bei Sportlern.....	163			
	<i>A. Hager</i>				
18.1	EKG unter Belastung bei Gesunden	163	18.2.9	AV-Block.....	168
18.1.1	Herzfrequenz.....	163	18.2.10	Akzessorische Leitungsbahn (WPW-Syndrom).....	169
18.1.2	Herzachse.....	164	18.2.11	Ionenkanalerkrankungen.....	169
18.1.3	P-Welle	164	18.2.12	Long-QT-Syndrom.....	169
18.1.4	PQ-Strecke	165	18.2.13	Katecholaminsensitive polymorphe ventrikuläre Tachykardie.....	169
18.1.5	PQ-Zeit	165	18.2.14	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie.....	169
18.1.6	QRS-Komplex.....	165	18.2.15	Idiopathische monomorphe ventrikuläre Tachykardien	169
18.1.7	J-Punkt/ST-Strecke	165	18.2.16	Supraventrikuläre Tachykardie.....	170
18.1.8	QT-Zeit	166	18.2.17	Vorhofflimmern.....	170
18.1.9	T-Welle	166	18.2.18	Synkopenabklärung	170
18.1.10	Extrasystolen.....	166	18.2.19	Schrittmacherfunktion.....	170
18.2	Belastungs-EKG bei speziellen angeborenen Herzfehlern oder angeborenen Herzerkrankungen.....	167	18.2.20	Kontrolle eines implantierten Kardioverter/Defibrillator-Systems	170
18.2.1	Valvuläre Aortenstenose	167	18.2.21	Anmerkung zur Spiroergometrie	171
18.2.2	Hypertrophe (obstruktive) Kardiomyopathie.....	167	18.3	EKG bei Leistungssportlern	171
18.2.3	Aortenklappeninsuffizienz.....	167	18.3.1	Normale EKG-Befunde	171
18.2.4	Aortenisthmusstenose	167	18.3.2	Pathologische EKG-Befunde.....	172
18.2.5	Arterielle Hypertonie	167	18.4	Literatur	172
18.2.6	Koronare Ischämie	167			
18.2.7	Rechtsventrikuläre Hypertrophie und Dilatation	168			
18.2.8	Rechter Systemventrikel.....	168			
19	Herzrhythmusstörungen	174			
	<i>T. Paul</i>				
19.1	Sinusarrhythmie	174	19.3	Störungen der AV-Überleitung – AV-Block	182
19.2	Bradykarde Herzrhythmusstörungen..	174	19.3.1	Definition	182
19.2.1	Sinusbradykardie.....	175	19.3.2	AV-Block I°	182
19.2.2	Sinuatraler Block	177	19.3.3	AV-Block II°	183
19.2.3	Ersatzrhythmen, wandernder Vorhofschrittmacher.....	178	19.3.4	AV-Block III°	188

19.4 Sinusknotendysfunktion	190	19.6 Sinustachykardie	192
19.4.1 Definition	190	19.6.1 Definition und EKG	192
19.4.2 EKG	190	19.6.2 Ursachen	192
19.4.3 Ursachen und Vorkommen	191	19.6.3 Differenzialdiagnose	193
19.4.4 Diagnostik	191	19.7 Tachykardie Herzrhythmusstörungen ..	194
19.4.5 Differenzialdiagnose	191	19.7.1 Extrasystolen	194
19.4.6 Klinik	191	19.7.2 Tachykardien	201
19.4.7 Therapie	191	19.8 Literatur	250
19.5 Beschleunigte Ersatzrhythmen	192		
19.5.1 Definition	192		
20 Herzschrittmacher- und ICD-Therapie	255		
<i>T. Kriebel</i>			
20.1 Einführung	255	20.5.2 Epikardiale Schrittmacherimplantation. . .	260
20.2 Elektrophysiologische Grundlagen der Herzschrittmachertherapie	255	20.5.3 Wahl des ventrikulären Stimulationsortes	261
20.3 Indikationen zur Schrittmachertherapie	255	20.5.4 Kardiale Resynchronisationstherapie.	261
20.4 Internationale Herzschrittmacherkodierung	256	20.5.5 Implantierbare Kardioverter-Defibrillatoren	261
20.4.1 Beispiele der wichtigsten Schrittmachermodi in der Kinderkardiologie	257	20.6 Komplikationen der Implantation	263
20.5 Techniken und Durchführung der Herzschrittmacherimplantation	258	20.7 Nachsorge	263
20.5.1 Unipolare vs. bipolare Sondenkonfiguration	260	20.8 Ausblick	264
		20.9 Literatur	264
Sachverzeichnis	266		