

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen der Elektrokardiografie	15		
	<i>M. Gass</i>			
1.1	Grundlagen der Elektrophysiologie	15	1.3	Einflüsse des vegetativen Nervensystems auf die Steuerung des Herzens 17
1.2	Anatomie des Reizbildungs- und Erregungsleitungssystems	16		
2	Elektrische Herzachse	18		
	<i>M. Gass</i>			
2.1	Elektrokardiografische Ableitungen ...	18	2.3	Bestimmung des Lagetyps
2.1.1	Extremitätenableitungen	18	2.3.1	Definition
2.1.2	Brustwandableitungen	19	2.3.2	Änderung des Lagetyps
			2.3.3	T-Vektor
2.2	Vektorielle Interpretation der elektrischen Erregungsausbreitung ...	19	2.4	Literatur
2.2.1	P-Wellen-Vektor	19		
2.2.2	Q-Vektor	20		
2.2.3	R-Zacke	20		
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	4.1.7	ST-Strecke
4.1.1	Nomenklatur	29	4.1.8	T-Welle
4.1.2	P-Welle	30	4.1.9	U-Welle
4.1.3	PQ-Intervall	30	4.1.10	QT-Intervall
4.1.4	Q-Zacke	30		
4.1.5	QRS-Komplex	30	4.2	Literatur
4.1.6	J-Punkt	30		32
5	Registrierung, Auswertung und Beurteilung eines EKG	33		
	<i>M. Gass</i>			
5.1	EKG-Registrierung	33	5.2	EKG-Auswertung
5.1.1	Ableitungsprogramm	33	5.2.1	Bestimmung des Grundrhythmus
5.1.2	Eichung	33	5.2.2	Bestimmung der Herzfrequenz
5.1.3	Papiergeschwindigkeit	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
				65
9.3.1	Widerstandshypertrophie	60		
9.3.2	Volumenbelastung	60		

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

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	Hypertrophie (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	Sinualtrialer Block	177	19.3.3	AV-Block II°	183
19.2.3	Ersatzrhythmen, wandernder Vorhofschrömmacher.....	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 Tachykarde 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		