

Inhalt

1	Häufigkeit, Ursachen und auslösende Faktoren der Rhythmusstörungen des Herzens	1
2	Pathogenese der Rhythmusstörungen des Herzens	4
2.1	Ruhe- und Aktionspotential, Erregungsleitung und Refraktärverhalten	4
2.2	Störungen der Erregungsbildung	6
2.3	Störungen der Erregungsleitung	6
2.4	Störungen der Erregungsrückbildung	8
3	Formen der Arrhythmien	9
3.1	Bradykarde Rhythmusstörungen	9
3.2	Ektopie Rhythmusstörungen	16
3.2.1	Vorhof	16
3.2.2	Kammer	19
3.3	Tachykarde Rhythmusstörungen	24
3.3.1	Vorhof	24
3.3.2	Kammer	31
3.4	Klassifizierung ventrikulärer Arrhythmien nach Lown	35
4	Arrhythmien bei Elektrolytstörungen	36
4.1	Kalium	36
4.2	Kalzium	36
4.3	Magnesium	36
5	Tachykardien bei elektrischen Anomalien des Herzens	38
5.1	Syndrome mit ventrikulärer Präexzitation	38
5.2	Syndrome mit verlängerter QT-Dauer	40
6	Diagnostik der Herzrhythmusstörungen	42
6.1	Nichtinvasive Untersuchungsverfahren	42
6.1.1	12-Kanal-EKG	42
6.1.2	Ösophagus-EKG	43
6.1.3	Langzeit-EKG	44
6.1.4	Auswertung des Langzeit-EKGs	45
6.1.5	Auswahl der Langzeit-EKG-Systeme	45
6.1.6	Indikationen zur Langzeit-EKG-Registrierung	46
6.1.7	Belastungs-EKG	46

VIII Inhalt

6.2	Invasive Untersuchungsverfahren	47
6.2.1	Intra/epikardiale EKG-Ableitung	48
6.2.2	Diagnostische Elektrostimulation	50
6.3	Indikationen zur invasiven elektrophysiologischen Diagnostik	53
6.3.1	Bradyarrhythmien	53
6.3.2	Supraventrikuläre Tachyarrhythmien	56
6.3.3	Differentialdiagnose von Tachykardien mit breitem QRS-Komplex	58
6.3.4	Ventrikuläre Tachyarrhythmien	58
6.3.5	Synkopen und Kreislaufstillstand unklarer Genese	61
6.3.6	Grenzen der elektrophysiologischen Diagnostik in der Erkennung und Bewertung von Rhythmusstörungen	61
6.4	Ventrikuläre Spätpotentiale	62
6.5	Pharmakologische Funktionsprüfungen	62
6.5.1	Atropintest	62
6.5.2	Sympathomimetika	63
6.5.3	Pharmaka mit spezifisch leitungsverzögernder oder erregungshemmender Wirkung	63
7	Ableitung von Therapieindikationen	64
7.1	Subjektive Symptomatik	64
7.2	Hämodynamische Auswirkungen von Rhythmusstörungen in Ruhe und/ oder Belastung	65
7.3	Prognostische Aspekte	67
8	Therapiekontrolle bei Herzrhythmusstörungen	69
9	Therapie der Arrhythmien	72
9.1	Therapie der Grundkrankheit	72
9.2	Grundsätze der Therapie mit Antiarrhythmika	72
9.2.1	Einteilung der Antiarrhythmika nach Vaughan Williams	73
9.2.2	Antiarrhythmika der Klasse Ia	75
9.2.2.1	Chinidin	75
9.2.2.2	Disopyramid	79
9.2.2.3	Procainamid	81
9.2.2.4	Sparteïn	83
9.2.3	Antiarrhythmika der Klasse Ib	84
9.2.3.1	Aprindin	84
9.2.3.2	Lidocain	88
9.2.3.3	Mexiletin	91
9.2.3.4	Phenytoin	92
9.2.3.5	Tocainid	94
9.2.4	Antiarrhythmika der Klasse Ic	95
9.2.4.1	Ajmalin	95
9.2.4.2	Flecainid	99
9.2.4.3	Lorcainid	102
9.2.4.4	Prajmaliumbitartrat	104
9.2.4.5	Propafenon	105

	Inhalt	IX
9.2.5	Neue Antiarrhythmika der Klasse I	107
9.2.5.1	Barucainid	107
9.2.5.2	Diprafenon	108
9.2.5.3	Encainid	110
9.2.6	Antiarrhythmika der Klasse II	111
9.2.6.1	Wirkungsmechanismus der β -Sympathikolytika als Antiarrhythmika	111
9.2.6.2	Bedeutung der membranstabilisierenden Aktivität (MSA)	115
9.2.6.3	Bedeutung der sympathomimetischen Eigenwirkung (ISA)	115
9.2.6.4	Bedeutung der Organselektivität („Kardioselektivität“)	115
9.2.6.5	Bedeutung lipophiler bzw. hydrophiler Substanzeigenschaften	116
9.2.6.6	Pharmakokinetik und Dosierung	116
9.2.6.7	Klinischer Anwendungsbereich	117
9.2.6.8	Nebenwirkungen und Interaktionen	119
9.2.7	Antiarrhythmika der Klasse III	120
9.2.7.1	Amiodaron	120
9.2.7.2	Sotalol	124
9.2.8	Neue Antiarrhythmika der Klasse III	127
9.2.8.1	Bretylum	127
9.2.9	Antiarrhythmika der Klasse IV	128
9.2.9.1	Diltiazem	128
9.2.9.2	Gallopamil	131
9.2.9.3	Verapamil	134
9.2.10	Substanzen mit Zugehörigkeit zu verschiedenen Antiarrhythmikaklassen	136
9.2.10.1	Bepridil	136
9.2.10.2	Falipamil	137
9.2.10.3	Lidoflazin	138
9.2.10.4	Tiapamil	139
9.3	Fixe Antiarrhythmikakombinationen	140
9.3.1	Chinidin – Verapamil	140
9.3.2	Freie Antiarrhythmikakombinationen	143
9.3.3	Stellenwert der Kombinationsbehandlung mit Antiarrhythmika	144
9.4	Nebenwirkungen der Antiarrhythmika	144
9.4.1	Lokalanästhetika	144
9.4.2	β -Sympathikolytika	145
9.4.3	Antiarrhythmika mit repolarisatinsverlängernder Wirkung	145
9.4.4	Kalzium-Antagonisten	146
9.5	Arrhythmogene Effekte	146
10	Spezielle medikamentöse Therapie ektopter und tachykarder Herz- rhythmusstörungen	148
10.1	Sinustachykardie, Sinusknoten-Reentry-Tachykardie	148
10.2	Vorhof-Extrasystolie	148
10.3	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie	149
10.4	Atrioventrikuläre Reentry-Tachykardie (Präexzitationssyndrome)	150
10.5	Intraatriale Reentry-Tachykardie, fokale supraventrikuläre Tachykardie	151
10.6	Vorhofflimmern	153
10.7	Ventrikuläre Extrasystolen	154
10.8	Ventrikuläre Rhythmen	155
10.9	Ventrikuläre Tachykardien	156

X Inhalt

11	Notfalltherapie bei tachykarden Arrhythmien	158
11.1	Regelmäßige supraventrikuläre Tachykardie mit 1:1-Überleitung der Vorhoferregung auf die Kammer	158
11.2	Vorhoftachykardien mit unregelmäßiger schneller Überleitung der Vorhoferregung auf die Kammer (Vorhoftachykardie mit Block, Vorhofflattern, Vorhofflimmern)	159
11.3	Ventrikuläre Tachykardien	160
11.4	Kammerflattern, Kammerflimmern	161
11.5	Torsade-de-Pointes-Kammertachykardie	161
12	Elektrotherapie tachykarder Rhythmusstörungen	162
12.1	Methoden	162
12.1.1	Programmierte Stimulation	162
12.1.2	Kardioversion/Defibrillation	162
12.1.3	Antitachykarder Schrittmacher	163
12.1.4	Automatischer implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (AICD)	164
12.1.5	Ablationsverfahren	165
12.1.5.1	Ablation durch Elektroschock, Applikation der Stromimpulse über Elektrodenkatheter	165
12.1.5.2	Hochfrequenzablation, Laser-Photoablation	166
12.1.5.3	Chirurgische Ablation von pathologischen Erregungsbildungs- bzw. Leitungsstrukturen	166
12.2	Akuttherapie	167
12.2.1	Supraventrikuläre Tachyarrhythmien	167
12.2.2	Ventrikuläre Tachyarrhythmien	168
12.3	Chronische Therapie	168
12.3.1	Supraventrikuläre Tachyarrhythmien	168
12.3.2	Ventrikuläre Tachyarrhythmien	169
13	Therapie der Bradykardien	171
13.1	Medikamentöse Therapie	171
13.1.1	Parasympathikolytika	171
13.1.2	Sympathomimetika	172
13.2	Elektrotherapie – Akutbehandlung	173
13.2.1	Akutbehandlung – temporäre Schrittmacherstimulation	173
13.2.2	Chronische Behandlung – Schrittmacherimplantation	173
13.2.2.1	Indikationen	173
13.2.2.2	Nomenklatur der Schrittmacheraggregate	174
13.2.2.3	Neue Schrittmacherentwicklungen	179
13.2.2.4	Technische Aspekte der Schrittmachersysteme	180
13.2.2.5	Hämodynamische Aspekte: AAI/DDD versus VVI-Stimulation	184
13.2.2.6	Implantationstechniken	185
13.2.2.7	Schrittmacheraggregate	186
13.2.2.8	Komplikationen der Schrittmachertherapie	186
13.2.2.9	Kontrolle der Schrittmacherfunktionen	189

14	Antiarrhythmische Therapie unter speziellen Indikationen	190
14.1	Aortenklappenfehler	190
14.2	Belastungsinduzierte Arrhythmien	190
14.3	Bradykardie-Tachykardie-Syndrom	190
14.4	Hyperthyreose	191
14.5	Kardiomyopathien	191
14.5.1	Hypertrophe Formen	191
14.5.2	Dilatative Formen	192
14.6	Karotis-Sinus-Syndrom	192
14.7	Mitralklappenfehler	192
14.8	Mitralklappen-Prolaps-Syndrom	193
14.9	Myokardinsuffizienz	193
14.10	Myokardischämie, Myokardinfarkt	193
14.10.1	Bradykarde Arrhythmien	195
14.10.2	Supraventrikuläre Tachykardien	195
14.10.3	Ventrikuläre Tachyarrhythmien	195
14.10.4	Elektrotherapie tachykarder Arrhythmien bei akutem Myokardinfarkt	196
14.10.5	Primärprävention ventrikulärer Arrhythmien, speziell des frühen Kammerflimmerns, durch Lidocain-Prophylaxe?	196
14.10.6	Akut- und Sekundärprophylaxe kardialer Todesfälle bei Infarkt- bzw. Postinfarkt-Patienten durch β -Sympathikolytika?	196
14.10.7	Reperusionsarrhythmien	197
14.11	Myokarditis	198
14.12	Präexzitations-Syndrome	198
14.13	QT-Syndrome	199
14.14	Rhythmusstörungen bei Kindern	199
14.15	Rhythmusstörungen in der Schwangerschaft	200
14.16	Syndrom des „Kranken Sinusknotens“	203
15	Ist eine medikamentöse Therapie mit Antiarrhythmika geeignet, das Risiko plötzlicher kardialer Todesfälle bei Patienten mit Rhythmusstörungen zu vermindern?	204
16	Qualitätsrichtlinien für elektrophysiologische Untersuchungen (Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Klinische Arrhythmiediagnostik“)	206
16.1	Räumliche Anforderungen	206
16.2	Apparative Ausstattung	206
16.3	Ausbildung der Untersucher	207
16.4	Durchführung der Untersuchungen	207
	Für die praktische Therapie der Rhythmusstörungen wichtige ergänzende und weiterführende Literatur	209
	Spezielle Literaturangaben	210
	Sachregister	218

