

Inhalt

Abbildungen	XIV
Quellenangaben	XVI
Abkürzungen.....	XVII
Farbschema des Buches.....	XX

TEIL A: SUPRAVENTRIKULÄRE TACHYARRHYTHMIEN 1

1	Übersicht der supraventrikulären Tachyarrhythmien	2
1.1	Klassifikation supraventrikulärer Tachyarrhythmien	2
1.2	Diagnostik supraventrikulärer Tachyarrhythmien	4
1.3	Therapie der supraventrikulären Tachyarrhythmien	8
1.3.1	Akuttherapie supraventrikulärer Tachyarrhythmien	8
1.3.2	Langzeittherapie und Rezidivprophylaxe supraventrikulärer Tachyarrhythmien	10
2	Atriale Tachyarrhythmien	10
2.1	Störung der nomotopen Automatie im Sinusknoten	10
2.2	Heterotope atriale Automatiestörungen	11
2.2.1	Fokale atriale Tachykardie in beiden Vorhöfen	11
2.2.2	Multifokale atriale Tachykardie	12
2.2.3	Nicht-paroxysmale automatiebedingte AV-junktionale Tachykardie	13
2.3	Atriale Mikro-Reentry-Tachykardien (Sinusknoten)	14
2.4	Atriale Makro-Reentry-Tachykardien	14
2.4.1	Nicht isthmusabhängige atriale Makro-Reentry-Tachykardie	14
2.4.2	Vorhofflattern	14
2.4.2.1	Typisches isthmusabhängiges Vorhofflattern	15
2.4.2.2	Atypisches Vorhofflattern	16
2.4.2.3	Therapie von Vorhofflattern	16
3	Vorhofflimmern	17
3.1	Einführung	17
3.2	Antithrombotisches Management des Vorhofflimmerns	23
3.2.1	Risikostratifizierung	23
3.2.2	Antithrombotische Therapie	25
3.2.2.1	Thrombozytenaggregationshemmer (Plättchenhemmer)	25
3.2.2.2	Antikoagulanzen	26
3.2.2.2.1	Vitamin-K-Antagonisten	26
3.2.2.2.2	Neue (nicht-Vitamin-K-antagonistische) orale Antikoagulanzen	27
3.2.2.2.3	Wirkprofil der neuen oralen Antikoagulanzen	28
3.2.3	Thromboembolieprophylaxe bei Patienten mit Vorhofflimmern	31
3.2.3.1	Thromboembolieprophylaxe bei nicht-valvulärem Vorhofflimmern	31
3.2.3.2	Thromboembolieprophylaxe bei valvulärem Vorhofflimmern	32
3.2.4	Besondere Situationen bei der Anwendung der NOAKs	33
3.2.5	Metabolisierung der oralen Antikoagulanzen und Wechselwirkungen	35
3.2.6	Gerinnungsmanagement bei Einnahme von NOAKs	38
3.2.6.1	Gerinnungstests	38
3.2.6.2	Gerinnungsmanagement bei Blutungen	39
3.2.7	Gerinnungsmanagement von Vorhofflimmern bei speziellen Krankheiten	42
3.2.7.1	Perioperative Antikoagulation bei Einnahme von oralen Antikoagulanzen	42

3.2.7.2	Akuter Schlaganfall.....	43
3.2.7.3	Gerinnungsmanagement bei Patienten mit nicht valvulärem Vorhofflimmern und koronarer Herzkrankheit.....	44
3.2.7.3.1	Akute antithrombozytäre Therapie nach akutem Koronarsyndrom.....	45
3.2.7.3.2	Akute antithrombozytäre Therapie bei Patienten mit KHK im Sinusrhythmus	46
3.2.7.3.3	Sekundärprävention nach einem akuten Koronarsyndrom oder nach elektiver PCI bei Patienten mit Vorhofflimmern.....	47
3.2.7.3.4	Empfehlungen der ESC-Konsensus-Arbeitsgruppe zur Sekundärprävention nach einem akuten Koronarsyndrom oder nach elektiver PCI	50
3.2.7.3.5	Spezielle Empfehlungen zur antithrombotischen Therapie nach PCI und nach einem akuten Koronarsyndrom bei Patienten mit Vorhofflimmern ...	52
3.2.7.3.6	Gerinnungsmanagement bei Patienten mit Neuauftreten von Vorhofflimmern nach einem akuten Koronarsyndrom.....	52
3.2.8	Vergleich der neuen oralen Antikoagulanzen	53
3.2.9	Zusammenfassende Beurteilung der neuen oralen Antikoagulanzen	54
3.3	Nicht pharmakologische Methoden zur Prävention eines Schlaganfalls (Interventioneller Vorhofohr-Okkluder-Verschluss)	56
3.4	Akutes Management von Vorhofflimmern.....	57
3.4.1	Akute Herzfrequenzkontrolle	57
3.4.2	Akute Herzrhythmuskontrolle	59
3.4.2.1	Pharmakologische Kardioversion	60
3.4.2.2	Pill-in-the-Pocket-Konzept.....	64
3.4.2.3	Elektrische Kardioversion	65
3.5	Langzeitmanagement von Vorhofflimmern.....	66
3.5.1	Frequenzregulierende Langzeitbehandlung	66
3.5.2	AV-Knoten-Ablation	68
3.5.3	Rhythmuserhaltende Behandlung	69
3.5.3.1	Antiarrhythmika zur rhythmuserhaltenden Langzeitbehandlung.....	70
3.5.3.2	Strategie der rhythmuserhaltenden Behandlung (Antiarrhythmika versus Katheterablation)	71
3.5.3.3	Wahl der Antiarrhythmika unter Berücksichtigung des klinischen Bildes....	72
3.6	Katheterablation von Vorhofflimmern	74
3.6.1	Pulmonalvenenisolation bei paroxysmalem Vorhofflimmern	74
3.6.2	Kombinierter Eingriff (Pulmonalvenenisolation und Substratmodifikation) bei persistierendem Vorhofflimmern	77
3.6.3	Medikamentöse Behandlung bei Katheterablation von Vorhofflimmern.....	79
3.6.4	Chirurgische Ablationsbehandlung von Vorhofflimmern	81
3.7	Primär- und Sekundärprävention von Vorhofflimmern.....	82
4	AV-Knoten-Reentry-Tachykardien (AVNRT)	83
4.1	Gewöhnliche Form der AVNRT („Slow-fast-Typ“).....	83
4.2	Ungewöhnliche Form der AVNRT („Fast-slow-Typ“)	85
4.3	Behandlung der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie	86
4.3.1	Akuttherapie zur Terminierung der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie.....	86
4.3.2	Medikamentöse Rezidivbehandlung der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie ..	87
5	Atrioventrikuläre Reentry-Tachykardien (WPW-Syndrom).....	87
5.1	Manifestes Wolff-Parkinson-White-Syndrom.....	88
5.1.1	Manifestes offenes WPW-Syndrom	88

5.1.2	Verborgenes WPW-Syndrom („concealed“ WPW-Syndrom)	89
5.2	Tachykardien bei WPW-Syndrom	89
5.2.1	Orthodrome WPW-Tachykardie	90
5.2.2	Antidrome WPW-Tachykardie	91
5.2.3	Sonderformen	92
5.2.3.1	Permanente junctionale Reentry-Tachykardie (PJRT)	92
5.2.3.2	Syndrom des kurzen PQ-Intervalls („Lown-Ganong-Levine-Syndrom“)	92
5.2.3.3	Mahaim-Syndrom	93
5.3	Vorhofflimmern und Vorhofflattern bei WPW-Syndrom	93
5.4	Therapie der atrioventrikulären Reentry-Tachykardien	95
5.4.1	Angriffspunkt der Antiarrhythmika bei atrioventrikulären Reentry-Tachykardien	95
5.4.2	Notfalltherapie bei VHF mit antidromer tachykarder Überleitung	96
5.4.3	Anfallsprophylaxe bei rezidivierenden atrioventrikulären Reentry-Tachykardien	96
5.4.4	Empfehlungen zur Katheterablation bei WPW-Syndrom	97

TEIL B: VENTRIKULÄRE TACHYARRHYTHMIEN 99

6	Grundlagen ventrikulärer Tachyarrhythmien	99
6.1	Elektrische Phänomene der Herztätigkeit	99
6.2	Pathogenese ventrikulärer Tachyarrhythmien	100
6.3	Ursachen potentiell bedrohlicher ventrikulärer Tachyarrhythmien	102
6.3.1	Kardiale und extrakardiale Erkrankungen mit ventrikulären Tachykardien	103
6.3.1.1	Häufige strukturelle Erkrankungen des Herzens	103
6.3.1.2	Hereditäre Erkrankungen (5 %)	103
6.3.1.3	Seltene Erkrankungen mit monomorphen ventrikulären Tachykardien	103
6.3.2	Ventrikuläre Tachyarrhythmien ohne Nachweis einer strukturellen oder generalisierten Grunderkrankung (Idiopathische Kammertachykardien) ..	104
7	Differentialdiagnose der Tachykardien mit breitem QRS-Komplex	104
7.1	Hinweise aus Anamnese und Klinik	104
7.2	EKG-Kriterien	105
7.2.1	EKG-Kriterium regelmäßige/unregelmäßige RR-Abstände	105
7.2.2	Weitere EKG-Kriterien als Hinweis auf eine ventrikuläre Tachykardie	105
7.2.3	Weniger spezifische EKG-Kriterien bei ventrikulärer Tachykardie	106
7.2.4	EKG-Kriterien bei supraventrikulären Tachykardien mit breitem QRS	107
8	Erscheinungsformen der ventrikulären Tachyarrhythmien	107
8.1	Monomorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien ohne kardiale Erkrankung (Idiopathische ventrikuläre Tachykardien)	108
8.1.1	Idiopathische rechtsventrikuläre Ausflusstrakt-Tachykardie (RVOT-VT) (Katecholaminsensitive rechtsventrikuläre Ausflusstrakt-Tachykardie)	108
8.1.2	Idiopathische linksventrikuläre Tachykardien	109
8.1.3	Therapie der idiopathischen Kammertachykardien	109
8.2	Anhaltende monomorphe ventrikuläre Tachyarrhythmie	110
8.3	Interfaszikuläre Reentry-Tachykardie (Bundle-Branch-Reentry-VT)	112
8.4	Polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien	113
8.5	Kammerflattern	114
8.6	Kammerflimmern	115

9	Akut- und Notfalltherapie ventrikulärer Tachyarrhythmien	116
9.1	Akutbehandlung hämodynamisch stabiler ventrikulärer Tachykardien	116
9.2	Akutbehandlung hämodynamisch instabiler ventrikulärer Tachykardien	117
9.3	Rezidivprophylaxe	117
10	Pathophysiologie und Therapie ventrikulärer Tachyarrhythmien	119
10.1	Herzrhythmusstörungen bei koronarer Herzkrankheit	119
10.2	Ventrikuläre Tachykardien bei nicht-ischämischen Kardiomyopathien	121
10.2.1	Dilatative Kardiomyopathie (DCM)	121
10.2.2	Interfaszikuläre Reentry-Tachykardie (Bundle-Branch-Reentry-VT)	123
10.3	Hypertrophische Kardiomyopathie (HCM, HOCM)	123
10.4	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie/Dysplasie	125
10.5	Seltene Erkrankungen mit monomorphen ventrikulären Tachykardien	126
10.5.1	Autoimmunerkrankungen	126
10.5.2	Systemerkrankungen (z. B. Sklerodermie), Tumoren (auch kardial)	127
10.5.3	Angeborene und erworbene Vitien	127
10.6	Polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien bei normalem QT-Intervall	127
10.6.1	Polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien bei Brugada-Syndrom	128
10.6.2	Katecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmie (CPVT) (Bidirektionale ventrikuläre Tachykardie)	130
10.7	Polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien bei langem QT-Intervall	131
10.7.1	Angeborenes Long QT-Syndrom	131
10.7.2	Erworbenes Long-QT-Syndrom	133
10.8	Polymorphe ventrikuläre Tachyarrhythmien bei kurzem QT	133
10.9	Postmortale DNA-Analyse	134
11	Empfehlungen zur Katheterablation ventrikulärer Tachyarrhythmien	134
11.1	Katheterablation bei idiopathischen ventrikulären Tachyarrhythmien	135
11.2	Ablation ventrikulärer Tachyarrhythmien bei chronischem Infarkt	135
11.3	Ablation ventrikulärer Tachyarrhythmien bei nicht-ischämischen Kardiomyopathien	136
11.4	Katheterablation bei incessanten ventrikulären Tachykardien	136
11.5	Ablation bei Faszikeltachykardie (Bundle-Branch-Reentry)	136
11.6	Ablation bei arrhythmogener rechtsventrikulärer Kardiomyopathie	136
11.7	Katheterablation nach vorausgegangener Implantation eines ICD	137
11.8	Ablation bei ventrikulären Tachykardien bei angeborenen Herzfehlern	137
11.9	Katheterablation gehäufte ventrikulärer Extrasystolen	137
TEIL C: BRADYKARDE HERZRHYTHMUSSTÖRUNGEN (HERZSCHRITTMACHER)		139
12	Klassifikation von Bradykardien	140
12.1	Grundlagen	140
12.2	Permanente Bradykardien	141
12.3	Intermittierende Bradykardien mit EKG-Dokumentation	141
12.4	Vermutete intermittierende Bradykardien ohne EKG-Dokumentation	142
12.5	Schrittmacheraggregat und Stimulationsmodus	142
13	Sinusknotenerkrankungen	146
13.1	Formen der Sinusknotenerkrankung	146
13.2	Diagnostik bei Sinusknotenerkrankung	149

13.3	Schrittmacherimplantation bei Sinusknotenerkrankungen	149
13.3.1	Schrittmacherindikation bei Patienten mit permanenter Bradykardie.....	150
13.3.2	Schrittmacherindikation bei Patienten mit intermittierender dokumentierter Bradykardie	150
13.4	Systemwahl bei Sinusknotenerkrankung.....	151
14	Atrioventrikuläre Leitungsstörungen.....	152
14.1	Lokalisation der AV-Leitungsstörungen	153
14.2	Formen der AV-Leitungsstörung	154
14.3	Prognose und Therapie der AV-Leitungsstörungen	159
14.3.1	Medikamentöse Behandlung bei einer AV-Leitungsstörung	160
14.3.2	Indikation zur Schrittmachertherapie bei einer AV-Leitungsstörung.....	160
14.3.3	Systemwahl bei AV-Leitungsstörungen	162
15	Intraventrikuläre Reizleitungsstörungen.....	163
15.1	Einteilung der intraventrikulären Reizleitungsstörungen	163
15.2	Formen der intraventrikulären Reizleitungsstörungen.....	164
15.3	Schrittmachertherapie bei höhergradigen intraventrikulären Reizleitungsstörungen	167
15.3.1	AV-Diagnostik bei Patienten mit Schenkelblock	167
15.3.2	Indikation zur Schrittmachertherapie bei Patienten mit Schenkelblock....	168
15.4	Patienten mit wiederholten unerklärbaren Synkopen oder Stürzen	169
16	Kardiale Resynchronisationstherapie (CRT)	170
16.1	Voraussetzungen für eine kardiale Resynchronisationstherapie.....	170
16.2	Indikation einer Resynchronisationstherapie bei Sinusrhythmus.....	172
16.3	Indikation einer Resynchronisationstherapie bei Vorhofflimmern.....	172
16.4	Resynchronisationstherapie bei Herzinsuffizienz und AV-Block	173
17	Implantation eines Herzunterstützungssystems	174
18	Krankheitsbilder mit häufiger Schrittmacherindikation	176
18.1	Akuter Myokardinfarkt mit atrioventrikulärer Leitungsstörung	176
18.1.1	Indikation zur Implantation eines permanenten Schrittmachers	176
18.1.2	Indikation zur Implantation eines temporären Schrittmachers.....	177
18.2	Bradyarrhythmie bei Vorhofflimmern	178
18.3	Karotissinus-Syndrom.....	179
18.4	Vasovagales Syndrom.....	180
18.5	Bradykarde Herzrhythmusstörungen nach Herzoperationen, TAVI und Herztransplantationen	181
18.6	Hypertrophische Kardiomyopathie (HCM)	182
18.7	Angeborenes Long QT-Syndrom.....	183
18.8	Schlafapnoe-Syndrom	183
19	Fahreignung bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen	184
19.1	Einschränkung der Fahreignung bei supraventrikulären Arrhythmien	185
19.2	Empfehlungen zur Fahreignung bei ventrikulären Arrhythmien	186
19.3	Empfehlungen zur Fahreignung nach ICD-Implantation	186
TEIL D: PLÖTZLICHER HERZTOD		189
20	Prävention des plötzlichen Herztodes	190
20.1	ICD-Therapie zur Primärprävention des plötzlichen Herztodes	190
20.1.1	Primärprävention des PHT nach Myokardinfarkt	191

20.1.1.1	Primärprävention im akuten Infarktstadium	191
20.1.1.2	Primärprävention im chronischen Verlauf nach Myokardinfarkt	193
20.1.2	Primärprävention des PHT bei nicht-ischämischer Kardiomyopathie	194
20.1.3	Primärprävention des PHT bei seltenen Erkrankungen mit PHT-Risiko	195
20.1.3.1	Autoimmunerkrankungen	196
20.1.3.2	Vitien	196
20.1.3.3	Kongenitale arrhythmogene Erkrankungen	197
20.1.3.3.1	Myokardiale Erkrankungen	197
20.1.3.3.2	Primär elektrische Erkrankungen	199
20.2	Sekundärprävention des plötzlichen Herztodes	201
20.2.1	Rezidivrisiko nach PHT	201
20.2.2	Risikostratifizierung nach einem überlebten plötzlichen Herztod	202
20.2.3	ICD- Implantation bei älteren Patienten	204
21	Spezifika der ICD-Behandlung	204
21.1	Auswahl zwischen Einkammer-, Zweikammer-, Dreikammer-ICD	205
21.1.1	Indikation für einen Einkammer-ICD	205
21.1.2	Indikation für einen Zweikammer-ICD	205
21.1.3	Indikation eines subkutan implantierbaren Defibrillators (S-ICD)	206
21.1.4	Indikation eines Dreikammer-ICD (CRT-D, biventrikuläre Stimulation)	206
21.2	Begleittherapie nach ICD-Implantation	206
21.2.1	Medikamentöse Begleittherapie bei ICD-Patienten	206
21.2.2	Katheterablation bei ICD-Patienten	207
21.2.2.1	Katheterablation bei SV-Tachyarrhythmien	207
21.2.2.2	Katheterablation von ventrikulären Tachykardien	208
21.2.3	Management des elektrischen Sturms und der incessanten VT	208
21.3	Bedeutung von ICD-Interventionen in der Nachbeobachtungszeit	208
21.4	Komplikationen der ICD-Therapie	209
21.4.1	Inadäquate Therapieabgabe	209
21.4.1.1	Inadäquate Therapieabgaben bei supraventrikulären Tachykardien mit schneller AV-Überleitung	209
21.4.1.2	Inadäquate Therapieabgaben durch Oversensing (Fehldetektion)	210
21.4.2	Unterbleibende ICD-Therapie	210
21.4.2.1	Ausfall der Wahrnehmung von ventrikulären Tachyarrhythmien	210
21.4.2.2	Fehlererkennung trotz korrekter Wahrnehmung (Underdetection)	211
21.4.2.3	Zurückhalten der Therapie	211
21.4.3	Ineffektive ICD-Therapie	211
21.4.3.1	Ineffektive Schockabgabe	212
21.4.3.2	Ineffektive antitachykarde Stimulation	212
22	Störsignale bei Herzschrittmachern und Defibrillatoren	212
22.1	Ursachen von Störsignalen	212
22.2	Interferenzen durch externe elektromagnetische Felder	213
22.2.1	Die wichtigsten externen Störfelder für Schrittmacher-/ICD-Patienten	213
22.2.2	MRT bei Patienten mit aktiven kardialen Implantaten	215
TEIL E: KARDIOPULMONALE REANIMATION		219
23	Stufen der Reanimation	219
23.1	Basisreanimation („basic life support“)	220
23.2	Erweiterte Reanimationsmaßnahmen („advanced life support“)	224

23.3	Reanimationsnachsorge	225
24	Herzrhythmusstörungen nach einem überlebten Kreislaufstillstand	226
24.1	Tachykarde Herzrhythmusstörungen	227
24.1.1	Klinisch instabile Tachyarrhythmien mit breitem QRS-Komplex.....	227
24.1.2	Klinisch stabile Tachyarrhythmien	229
24.2	Notfallbehandlung bradykarder Herzrhythmusstörungen	234
24.2.1	Indikation der Implantation eines temporären Schrittmachers	235
24.2.2	Indikation der Implantation eines permanenten Schrittmachers.....	236
TEIL F: SYNKOPEN		237
25	Einteilung der Synkopen.....	237
25.1	Reflexsynkopen (früher neurokardiogene Synkopen)	238
25.2	Synkopen bei der orthostatischen Hypotension.....	238
25.3	Kardiale Synkopen	239
25.4	Häufigkeit und Risiko von Synkopen.....	239
25.5	Differentialdiagnose der transienten Bewusstseinsstörungen	240
26	Diagnostik der Synkopen	241
26.1	Initiale Abklärung (Basisdiagnostik).....	242
26.2	Diagnostische Verfahren zur Abklärung des Verdachts einer Synkope	245
26.2.1	Weiterführende Diagnostik beim Verdacht einer Reflexsynkope und einer Synkope bei orthostatischer Hypotension.....	245
26.2.2	Weiterführende Diagnostik beim Verdacht einer kardialen Synkope.....	247
26.3	Risikostratifizierung	249
27	Reflexsynkopen	249
27.1	Formen der Reflexsynkopen.....	249
27.1.1	Einteilung der Reflexsynkopen nach der Pathophysiologie	249
27.1.2	Einteilung der Reflexsynkopen nach den Triggermechanismen	250
27.2	Diagnostik der Reflexsynkopen	250
27.2.1	Basisdiagnostik	250
27.2.2	Zusatzuntersuchungen	250
27.3	Formen der Reflexsynkope.....	252
27.3.1	Vasovagale Synkope	252
27.3.2	Situationssynkope	253
27.3.3	Karotissinusnervensyndrom	253
27.4	Therapie der Reflexsynkopen	254
28	Orthostatische Hypotension (OH)	255
28.1	Physiologische Regulationsmechanismen bei der Orthostase: Barorezeptorenreflexbogen	255
28.2	Formen der orthostatischen Hypotension mit Synkope	257
28.2.1	Initiale orthostatische Hypotension und Synkope	257
28.2.2	Klassische orthostatische Hypotension und Synkope.....	258
28.2.3	Neurokardiogene Synkope bei einer verzögerten OH	259
28.2.4	Neurogene Synkope bei einer verzögerten orthostatischen Hypotension	260
28.2.5	Posturales orthostatisches Tachykardiesyndrom (POTS) und Synkopen ...	261
28.2.6	Differentialdiagnose der autonomen Funktionsstörungen bei orthostatischer Intoleranz	261
28.3	Therapie der orthostatischer Hypotension und Prävention von Synkopen	264

29	Kardiale Synkopen	265
29.1	Diagnostik der kardialen Synkopen	266
29.1.1	Besonderheiten der Basisdiagnostik bei kardialen Synkopen.....	266
29.1.2	Abklärung der Verdachtsdiagnose einer kardialen Synkope	267
29.1.3	Risikostratifizierung bei kardialen Synkopen	269
29.2	Therapie der kardialen Synkopen	269
29.2.1	Therapie von Synkopen bei struktureller Herzerkrankung oder kardiovaskulärer Erkrankung nicht rhythmogenen Ursprungs	269
29.2.2	Therapie bei Synkopen aufgrund kardialer Arrhythmien	270
29.2.2.1	Indikation der Schrittmacherimplantation bei Synkopen infolge bradykarder Rhythmusstörungen	270
29.2.2.2	Indikation der ICD-Implantation bei Synkopen infolge ventrikulärer Tachyarrhythmien mit einem hohen Risiko für einen PHT	270
29.2.2.3	Indikation einer Katheterablation bei Synkopen infolge tachykarder Rhythmusstörungen	274
ANHANG: DIE NEUEN ORALEN ANTIKOAGULANZIEN (NOAK).....		276
Literaturverzeichnis		278