

# DAS PULSBUCH

Herzrhythmus und Herzkrankheiten

CHRISTOPH SCHARF

Illustrationen von  
JULIET PERCIVAL

# INHALT

<b>ABBILDUNGSLISTE</b>	<b>11</b>
<b>VORWORT</b>	<b>13</b>
<b>1 DIE BEDEUTUNG DES PULSES</b>	<b>16</b>
1.1 Der Puls bei Tieren	16
1.2 Geschichtliches zum Puls	17
1.3 Der Puls in der Musik	18
1.4 Puls und Zeitmessung	21
<b>2 DER NORMALE HERZSCHLAG</b>	<b>29</b>
2.1 Anatomie des Herzens	29
2.2 Das Herz – eine elektromechanische Pumpe	32
2.3 Elektrische Impulsentstehung	34
2.4 Elektrische Impulsausbreitung	40
2.5 Die Aufzeichnung der Herzpotentiale (EKG)	46
2.6 Der Puls beim Kind	48
2.7 Der Puls im Alter	48
2.8 Der Puls beim Sportler	50
2.9 Wirkung des Sympathikus und Parasympthikus	51
2.10 Hormone und Puls	55
<b>3 AUSSETZEN DES HERZSCHLAGS MIT OHNMACHT (SYNKOPE) – BEDEUTUNG UND GEFAHREN</b>	<b>57</b>
3.1 Allgemeine Bemerkungen	57
3.2 Vasovagale Synkopen	58
3.3 Organische Ursachen der Synkopen	59
3.4 Ohnmacht beim Aufstehen (orthostatische Synkope)	62
3.5 Synkope beim Kopfdrehen oder Rasieren: hypersensitiver Carotissinus	63

---

<b>4 BRADYKARDIE – ZU LANGSAMER PULS</b>	<b>64</b>
4.1 Kranker Sinusknoten (Sick Sinus Syndrom)	65
4.2 AV-Block	66
4.3 Vagotoner (gutartiger) AV-Block	70
4.4 Organischer AV-Block	71
<b>5 HERZSTOLPERN, UNREGELMÄSSIGE EINZELSCHLÄGE (EXTRASYSTOLEN)</b>	<b>72</b>
5.1 Supraventrikuläre Extrasystolen	73
5.2 Ventrikuläre Extrasystolen	75
<b>6 HERZRASEN – SYMPTOME UND BEDEUTUNG</b>	<b>78</b>
<b>7 MECHANISMEN UND THERAPIE SUPRAVENTRIKULÄRER TACHYKARDIEN</b>	<b>82</b>
7.1 Herzrasen aus dem Hauptnerv des Herzens (Tachykardien aus dem AV-Knoten)	82
7.2 Herzrasen aufgrund einer zusätzlichen elektrischen Verbindung (akzessorische Bahn)	85
7.3 Herzrasen aus einem Fokus im Vorhof	90
<b>8 VORHOFFLATTERN UND VORHOFFLIMMERN</b>	<b>94</b>
8.1 Vorhofflattern	95
8.2 Vorhofflimmern	99
8.2.1 Ursachen	99
8.2.2 Folgen (Herzschwäche/Tachykardiomyopathie, Embolie)	102
8.3 Therapie von Vorhofflimmern und Vorhofflattern	107
8.3.1 Blutverdünnung	107
8.3.2 Schirmverschluss des Vorhofohres als Alternative zur Blutverdünnung	110
8.3.3 Medikamentöse Therapie und grundsätzliche Überlegungen	114
8.3.4 Elektrokonzersion	115
8.3.5 Ablation des Vorhofflimmerns (Radiofrequenzablation)	117

---

<b>9 KAMMERTACHYKARDIEN UND KAMMERFLIMMERN</b>	<b>122</b>
9.1 Plötzlicher Herztod – Entstehung und Bedeutung	122
9.2 Kammertachykardien nach Herzinfarkt	124
9.3 Genetisch bedingte Kammertachykardien mit strukturell abnormem Herzen	128
9.3.1 Hypertrophe Kardiomyopathie	128
9.3.2 Dilatative nichtischämische Kardiomyopathie	131
9.3.3 Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie	132
9.4 Genetisch bedingte Kammertachykardien bei strukturell normalem Herzen	132
9.4.1 Langes QT-Syndrom	132
9.4.2 Brugada-Syndrom	134
9.5 Kammertachykardien bei gesundem Herzen	134
<b>10 GRUNDLEGENDE ENTSTEHUNGSMECHANISMEN VON RHYTHMUSSTÖRUNGEN</b>	<b>136</b>
10.1 Fokale Automtizität	136
10.2 Reentry	137
10.3 Getriggerte Aktivität	139
<b>11 TECHNISCHE HILFSMITTEL ZUR DIAGNOSE UND THERAPIE VON HERZRHYTHMUSSTÖRUNGEN</b>	<b>140</b>
11.1 EKG	140
11.2 Langzeit-EKG	142
11.3 Ultraschall (Echokardiographie)	144
11.4 Belastungstest mit EKG (Ergometrie)	146
11.5 Belastungstest mit Ultraschall (Stress-Echokardiographie)	147
11.6 Magnetresonanztomographie (MRT, bzw. engl. MRI)	147
11.7 Herzkatheter (Koronarangiographie)	148
11.8 Koronarangioplastie	150
<b>12 ELEKTROPHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG UND RADIOFREQUENZABLATION</b>	<b>152</b>

---

<b>13</b>	<b>MEDIKAMENTE – WIRKUNGEN UND NEBENWIRKUNGEN</b>	<b>157</b>
13.1	Betablocker	158
13.2	Antiarrhythmika (Rhythmusmedikamente):	159
	Natriumkanalblocker (Flecainid, Rhythmonorm)	159
	Kaliumkanalblocker (Amiodaron, Sotalol, Dronedaron)	160
13.3	Kalziumkanalblocker	162
13.4	Elektrolyte (Ionen)	163
	13.4.1 Kalium	163
	13.4.2 Magnesium	164
13.5	Weitere therapeutische Massnahmen zur Behandlung von Rhythmusstörungen	165
	13.5.1 Blutdrucksenker	165
	13.5.2 ACE-Hemmer	166
	13.5.3 Angiotensinblocker	167
	13.5.4 Diuretika	168
<b>14</b>	<b>HERZSCHRITTMACHER</b>	<b>169</b>
<b>15</b>	<b>ELEKTROKONVERSION, DEFIBRILLATION UND IMPLANTIERBARER DEFIBRILLATOR</b>	<b>174</b>
15.1	Externe Defibrillation und Kardioversion	174
15.2	Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (ICD)	175
<b>16</b>	<b>KARDIALE RESYNCHRONISATIONSTHERAPIE</b>	<b>179</b>
<b>17</b>	<b>HERZINFARKT</b>	<b>181</b>
<b>18</b>	<b>PROBLEME DER HERZKLAPPEN</b>	<b>183</b>
<b>19</b>	<b>HERZSCHWÄCHE (HERZINSUFFIZIENZ)</b>	<b>186</b>
19.1	Ursachen der Herzinsuffizienz	186
19.2	Entstehung und Folgen der Herzinsuffizienz	187
19.3	Therapie der Herzinsuffizienz	190
	19.3.1 Medikamentöse Therapie-Strategien	190
	19.3.2 Apparative Therapien	192

---

<b>20 HERZCHIRURGIE</b>	<b>193</b>
<b>21 HERZERKRANKUNGEN IM RAHMEN ANDERER GRUNDERKRANKUNGEN</b>	<b>195</b>
21.1 Hypertonie	195
21.2 Hämochromatose	196
21.3 Amyloidose	196
21.4 Sarkoidose	197
21.5 Infektiöse Herzerkrankung am Beispiel der Borreliose (Lyme-Disease)	197
21.6 Andere infektiöse Herzerkrankungen	197
<b>22 WIRKUNG VON ALKOHOL UND ANDEREN SUBSTANZEN AUF DAS HERZ</b>	<b>198</b>
<b>23 WIE GEHE ICH ALS LAIE MIT MEDIZINISCHER FACHINFORMATION UM?</b>	<b>199</b>
23.1 Zeitschriften, Tageszeitungen, Fernsehen	199
23.2 Das Internet	200
23.3 Beurteilung von Erfolgszahlen in Publikationen – Interpretation von Statistiken	203
23.3.1 Bias – Verzerrung, systematischer Fehler, falsche Annahmen	203
23.3.2 Relatives und absolutes Risiko oder Therapieeffekt	205
23.3.3 Zuverlässigkeit von Testresultaten	206
23.3.4 Statistische Fehler, statistisch signifikante Resultate	207
23.3.5 Studienbeurteilung durch eine Ethikkommission	208
23.4 Schlussbemerkung zu Studien und medizinischer Behandlung	209
<b>24 EIN PATIENTENBERICHT ÜBER DAS VORHOFFLIMMERN</b>	<b>211</b>
<b>GLOSSAR WICHTIGER FACHBEGRIFFE</b>	<b>216</b>
<b>REFERENZEN</b>	<b>230</b>
<b>RAUM FÜR PERSÖNLICHE NOTIZEN</b>	<b>235</b>

---

# ABBILDUNGSLISTE

1	Die Anatomie des Herzens	31	22	Elektrische Erregung bei Vorhofflimmern	99
2	Der Herzzyklus – Systole und Diastole	33	23	Folgen des Vorhofflimmerns	103
3A	Entstehung und Ausbreitung des elektrischen Impulses	35	24	Arterielle Druckkurve bei Vorhofflimmern	104
3B	Membranpotential und EKG	37	25	Embolie aus dem Vorhof	105
4	Elektrische Impulsausbreitung	41	26	Embolierisiko bei Vorhofflimmern	106
4A	Sinusknoten	41	27	Implantation eines Schirmes im Vorhofsohr	111
4B	Vorhoferregung	41	28	Elektrokonversion	113
4C	AV-Knotenerregung	41	29	Radiofrequenzablation des Vorhofflimmerns	115
4D	His-Purkinje-System (linkes vorderes und hinteres Bündel, rechtes Bündel)	41	30	Kammertachykardie und Kammerflimmern	123
4E	Ventrikelerregung zuerst am Septum	42	31	Kammertachykardie aus einer Narbe im Herzen	125
4F	Gesamte Ventrikelerregung	42	32	Radiofrequenzablation der Kammer-tachykardie aus einer Narbe im Herzen	127
4G	Repolarisation	42	33	Hypertrophe Kardiomyopathie	129
4H	Repolarisation beendet	42	34	Dilatative nichtischämische Kardiomyopathie	130
5	Das Elektrokardiogramm	47	35	Schematische Darstellung eines Fokus	137
6	Sympathikus und Parasympathikus	52	36	Schematische Darstellung eines Reentry	138
7	Atrioventrikulärer Block	66	37	Das Elektrokardiogramm	141
7A	Normale Überleitung	66	38	Das 12-Ableitungs-EKG	141
7B	AV-Block 1. Grades	66	39	Das Langzeit-EKG (Holter)	143
7C	AV-Block 2. Grades Typ 1 Wenckebach	67	40	Die Echokardiographie	145
7D	AV-Block 2. Grades Typ 2 Mobitz	68	41	Die Koronarangiographie	149
7E	AV-Block 3. Grades	69	42	Stent-Implantation	150
8	Vagotoner AV-Block	70	43	Die elektrophysiologische Untersuchung	154
9	Organischer AV-Block	71	44	Die verschiedenen Herzschrittmacher	169
10	Supraventrikuläre Extrasystole	73	45	Der Einkammer-Herzschrittmacher	170
11	Ventrikuläre Extrasystolen, couplets, triplets	76	46	Der Zweikammer-Herzschrittmacher	171
12	Ventrikuläre Extrasystole mit unregelmässiger Herzfüllung	77	47	Der Dreikammer-Herzschrittmacher	172
13	Karotismassage zur Vagusaktivierung	79	48	Die Elektrokonversion und externe Defibrillation	174
14	AV-Knoten-Reentrytachykardie	83	49	Der implantierbare Kardioverter-Defibrillator	176
15	Orthodrome atrioventrikuläre Tachykardie bei retrograd leitender akzessorischer Bahn	86	50	Die kardiale Resynchronisationstherapie	179
16	Antegrad leitende akzessorische Bahn (WPW-Syndrom)	88	51	Mitralinsuffizienz und Mitralklappenprolaps	184
17	Vorhofflimmern bei WPW-Syndrom	88	52	Zunahme der Herzgrösse bei Herzinsuffizienz	188
18	Atriale Tachykardie	91	53	Symptome der Herzinsuffizienz	189
19	Embolie aus dem Vorhof bei Vorhofflimmern oder Vorhofflattern	95	54	Eine herzchirurgische Operation	193
20	Elektrische Erregung bei Vorhofflattern	96			
21	Radiofrequenzablation für typisches Vorhofflattern	97			