

Inhalt

Grundlagen

1	Die Entstehung des Herzschlags	1
1.1	Anatomische Grundlagen	1
1.2	Elektrophysiologische Grundlagen	2
1.3	Ablauf des Herzschlags	4
1.4	Abbildung der elektrischen Erregung im EKG	5
2	Die Aufzeichnung des EKGs	9
2.1	Was ist eine Ableitung?	9
2.2	Die zwölf Standardableitungen	11
2.3	Die ventrikuläre Erregungsausbreitung im EKG	13
3	Ein EKG ausmessen	16
3.1	Die Aufzeichnung des EKGs	16
3.2	EKG-Lineal	17
3.3	Taschenrechner	18
3.4	Zirkel	18
3.5	Artefakte im EKG	19
4	Das normale EKG – Die EKG-Kurve	21
4.1	Überblick über die Abschnitte im EKG	21
4.2	Die P-Welle	22
4.3	Die PQ-Strecke und die PQ-Dauer	23
4.4	Der QRS-Komplex	24
4.5	Die ST-Strecke	28
4.6	Die T-Welle	29
4.7	Die QT-Dauer	30
4.8	Die U-Welle	32
5	Das normale EKG – Der Lagetyp	34
5.1	Die elektrische Herzachse	34
5.2	Die Lagetypen	36
5.3	Einfache Bestimmung des Lagetyps	37
5.4	Bestimmung des Hauptvektors	39
5.5	Die Sagittaltypen	41
6	Das normale EKG – Herzfrequenz und Sinusrhythmus	43
6.1	Bestimmung der Herzfrequenz	43
6.2	Der Sinusrhythmus	45

Praxis

7 Einfache Arrhythmien	47
7.1 Vorhofflimmern	47
7.2 Vorhofflattern	48
7.3 Bradykardie	49
7.4 Tachykardie	49
7.5 Ersatzrhythmen	51
7.6 Weitere Arrhythmien	52
8 Veränderungen der P-Welle und ihrer Beziehung zum QRS-Komplex	54
8.1 Veränderungen der P-Welle	54
8.2 Die Beziehung der P-Welle zum QRS-Komplex	55
8.3 Was ist ein AV-Block?	56
8.4 AV-Block I°	56
8.5 AV-Block II°	57
8.6 AV-Block III°	58
8.7 Pathophysiologie des AV-Blocks	59
9 Veränderungen des QRS-Komplexes	61
9.1 Der QRS-Komplex in den Brustwandableitungen	61
9.2 Amplitude des QRS-Komplexes	64
9.3 Pathologische Q-Zacken	65
9.4 S-Zacke	68
9.5 R-Progression und R/S-Umschlag	70
9.6 R-Verlust	72
9.7 Links- und Rechtsverspätung	73
9.8 Knotung	75
9.9 QRS-Komplex bei Hypertrophie	75
9.10 Breiter QRS-Komplex	79
10 Veränderungen der ST-Strecke und der T-Welle	82
10.1 Nomenklatur des ST-Strecken-Verlaufs	82
10.2 Messung der ST-Strecken-Veränderung	84
10.3 Vorkommen von ST-Strecken-Hebungen	86
10.4 Vorkommen von ST-Strecken-Senkungen	87
10.5 Normvarianten der T-Welle	88
10.6 T-Abflachung und T-Negativierung	89
10.7 Erhöhte T-Wellen	91
10.8 Biphasische T-Wellen	91
11 Das EKG mit System befunden	94
11.1 Die Auswertung des EKGs	94
11.2 In fünf Schritten zum EKG-Befund	94
11.3 Verdachtsdiagnose	98

Klinik

12 Koronare Herzerkrankung	105
12.1 Ischämie	105
12.2 Herzinfarkt	107
12.3 Abbildung der Infarktregionen durch das EKG	109
12.4 Vorderwandinfarkt	111
12.5 Seitenwandinfarkt	112
12.6 Hinterwandinfarkt	112

13	Blockbilder	115
13.1	Supraventrikuläre Blockbilder	116
13.2	Ventrikuläre Blockbilder	118
14	Bradykarde und supraventrikuläre Arrhythmien	133
14.1	Bradykarde Arrhythmien	133
14.2	Sinustachykardie	134
14.3	Vorhofflimmern	134
14.4	Vorhofflattern	136
14.5	AV-Knoten-Reentrytachykardie	137
14.6	AV-Reentrytachykardien	140
14.7	Ektope atriale Tachykardie	142
14.8	Unterscheidung supraventrikulärer Tachykardien	143
14.9	Supraventrikuläre Extrasystolen	143
15	Ventrikuläre Extrasystolen und Tachykardien	147
15.1	Ventrikuläre Extrasystolen	147
15.2	Ventrikuläre Tachykardie	150
15.3	Kammerflattern	154
15.4	Kammerflimmern	155
16	Globale Erkrankungen des Herzens	158
16.1	Hypertrophie	158
16.2	Elektrolyt-Störungen	159
16.3	Long-QT-Syndrom	161
16.4	Brugada-Syndrom	162
16.5	Medikamentöse Einflüsse	162
16.6	Myokarditis und Perikarditis	163
16.7	Dilatative Kardiomyopathie	164
17	Notfälle	166
17.1	Notfall-EKG	166
17.2	Kammerflimmern	166
17.3	Ventrikuläre Tachykardie	167
17.4	Bradykarde	168
17.5	Ischämie	169
17.6	Infarkt	170
17.7	Lungenembolie	172
17.8	Synkope	173
17.9	Hyperkaliämie	174
18	Schrittmacher-EKG	176
18.1	Grundfunktionen eines Herzschrittmachers	176
18.2	Einsatz verschiedener Schrittmachertypen	177
18.3	Notation der Schrittmachertypen	178
18.4	Häufig verwendete Schrittmacher	178
18.5	EKG-Veränderungen durch einen Schrittmacher	180
18.6	Interpretation von Pausen im Schrittmacher-EKG	182
19	Langzeit-, Monitor- und Belastungs-EKG	186
19.1	Langzeit-EKG	186
19.2	Monitor-EKG	187
19.3	Belastungs-EKG	189

Beispiele

20 Beispiel-EKGs	193
Normalbefund I	194
Artefakte	196
Normalbefund II	198
Steiltyp	200
Indifferenztyp	202
Überdrehter Linkstyp	204
Überdrehter Rechtstyp	206
Sagittaltyp I	208
Sagittaltyp II	210
Sinusbradykardie	212
Vorhofflimmern	216
Vorhofflattern I	218
Vorhofflattern II	222
Bradykardie	226
P-sinistrotoriale	228
AV-Block I°	230
AV-Block II°	232
AV-Block III°	236
Nicht pathologische Q-Zacke	238
Pathologische Q-Zacke	240
R/S-Umschlag I	242
R/S-Umschlag II	244
Hypertrophie	246
Präterminale T-Negativierung	248
ST-Strecken-Senkung	250
Muldenförmige ST-Strecken-Senkung	252
ST-Strecken-Hebung	254
Terminale T-Negativierung	256
Hinterwandinfarkt	258
Vorderwandinfarkt I	260
Vorderwandinfarkt II	262
Hinterwandinfarkt (Verlauf 1)	264
Hinterwandinfarkt (Verlauf 2)	266
R-Verlust	268
Linksschenkelblock	270
Rechtsschenkelblock	272
Inkompletter Rechtsschenkelblock	274
Bifaszikulärer Block	276
Supraventrikuläre Extrasystolen	278
AVNRT	280
AVNRT mit Pause	282
Delta-Welle	284
Wolff-Parkinson-White-Syndrom	286
Ventrikuläre Extrasystolen	288
Interponierte ventrikuläre Extrasystolen	290
Couplet	292
Salve	294
Ventrikuläre Tachykardie	296
Hyperkaliämie	298
Long-QT-Syndrom	300
Brugada-Syndrom	302
akute Lungenarterienembolie	304

Herzschrittmacher I	306
Herzschrittmacher II	308
Kammerflimmern	310
21 Übungs-EKGs	312
Anhang	
Antworten zu den Fragen am Ende der Kapitel 1–19	368
Lösungstexte für die Übungs-EKGs aus Kapitel 21	378
Quellenangaben	384
Sachverzeichnis	385