

Das Elektrokardiogramm

Leitfaden für Ausbildung und Praxis

Rainer Klinge

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

264 Abbildungen in 420 Einzeldarstellungen

15 Tabellen



1997

Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York

Inhalt

1 Das normale EKG	1
Grundlagen	2
Anatomie des Herzens	2
Lage des Herzens im Thorax	2
Herzhöhlen und große herznahe Gefäße	2
Regionen der Herzkammern	5
Anatomie und Physiologie des Erregungsbildungs- und Erregungsleitungssystems	7
Der Sinusknoten	
(primäres Erregungsbildungszentrum)	7
Erregungsausbreitung in den Vorhöfen	9
AV-Knoten	10
Intraventrikuläres Leitungssystem	10
Anatomie der Herzkranzarterien und ihre Versorgungsbereiche	11
Elektrophysiologische Grundlagen	16
Das Ruhepotential	16
Das Aktionspotential (die Erregung)	19
Die spontane diastolische Depolarisation am Sinusknoten	21
Die Refraktärzeit	22
Erregungsfortleitung	22
Elektromechanische Koppelung	23
Vektoren	24
Polung im EKG	29
Größe der Spannungen im EKG	29
Projektion von Vektoren auf Ableitungen	30
Definition des EKG und seiner Anteile	35
P-Welle	37
PQ-Zeit, PQ-Dauer (PQ)	38
QRS-Komplex	40
ST-Strecke (ST)	44
T-Welle	44
QT-Zeit	45
U-Welle	46
Standard-EKG-Ableitungen	48
Bipolare Extremitätenableitungen (I, II, III)	49
Verstärkte unipolare Goldberger-Ableitungen (aVR, aVL, aVF)	50
Unipolare Brustwandableitungen nach Wilson (V ₁ –V ₆)	53

Herzwandlokalisationen im EKG	56
Ergänzungsableitungen	57
Ableitungen nach Nehb	58
Ableitungen nach Frank	59
EKG-Apparat (Elektrokardiograph)	61
Registrieren des EKG	64
Vorbereitung zum Registrieren	65
Registriervorgang	70
EKG-Auswertung	74
Bestimmung der Herzfrequenz	74
Ausmessen der Zeitwerte	77
Bestimmung der elektrischen Herzachse	79
Lagetypen	96
Die Lagetypen, zusammengefaßt im Cabrera-Kreis	101
Differenzierung der Lagetypen im EKG	103
Bestimmung der Achsen von P und T	103
Beschreibung des EKG in den Brustwandableitungen	110
Routinemäßiges Auswerten eines EKG	112
Systematische EKG-Auswertung	112

2 Das pathologische EKG

EKG-Veränderungen und erweiterte Untersuchungen	118
Rhythmusunabhängige Veränderungen	118
Formveränderungen der P-Welle	118
Veränderungen des QRS-Komplexes (Erregungsausbreitungsstörungen in den Herzkammern) . .	127
Erregungsrückbildung: T-Welle und ST-Strecke	166
Niederspannung (Niedervoltage)	184
Rhythmusstörungen	188
Erregungsbildungsstörungen	188
Erregungsüberleitungsstörungen	250
Atrioventrikuläre Überleitungsstörungen (AV-Blöcke) . .	250
Herzinfarkt	264
Rudimentäre Infarkte	264
Transmuraler Infarkt	267
Komplikationen bei Herzinfarkt	302
EKG-Veränderungen bei verschiedenen Erkrankungen	310
Entzündliche Herzerkrankungen	310
Akute Rechtsherzelastung (akutes Cor pulmonale, Lungenembolie, Pneumothorax)	314
Chronische Rechtsherzelastung (chronisches Cor pulmonale)	316
Chronische Linksherzelastung	317
Situs inversus	318

3 EKG-Sonderformen	321
Intrakardiales Elektrokardiogramm	322
His-Bündel-EKG	322
Schrittmacher-EKG	326
Beschreibung des Prinzips	326
Indikationen zur Schrittmacherimplantation	327
Beispiele von EKG-Kurven bei ventrikulärem	
Herz-Schrittmacher	329
Schrittmachertypen	329
Schrittmacherüberwachung	343
Belastungs-EKG	345
Definition und Voruntersuchungen	345
Methoden	346
Indikationen zur Fahrradergometer-Belastung	347
Kontraindikationen der Fahrrad-Ergometer-Belastung	347
Ausrüstung	352
Belastbarkeit der Patienten	354
Durchführung der Ergometerbelastung	359
Abbruchkriterien (Zwischenfälle)	362
Auswertung der Belastungs-EKG-Streifen	364
Beurteilung	366
Langzeit-Elektrokardiographie	371
4 Fragen zum EKG	377
5 Glossar	385
Register	415