



M. J. Halhuber · R. Günther · M. Ciresa

EKG-Einführungskurs

Eine praktische Propädeutik der klinischen
Elektrokardiographie

Unter Mitwirkung von
P. Schumacher und W. Newesely

Sechste, ergänzte Auflage
mit 98 Abbildungen

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1978

Prof. Dr. med. M.J. HALHUBER, Klinik Höhenried für Herz- und Kreislaufkrankheiten, D-8131 Bernried/Starnberger See

Prof. Dr. med. R. GÜNTHER, Medizinische Universitätsklinik, A-6020 Innsbruck

Prim. Dr. med. M. CIRESA, Bezirkskrankenhaus, A-6130 Schwaz

Dr. med. P. SCHUMACHER, Facharzt für Kinderheilkunde, A-6020 Innsbruck

Ing. W. NEWESELY, Technischer Berater, A-6020 Innsbruck

Die erste bis vierte Auflage erschien unter dem Titel „Praktischer EKG-Kurs“ beim Verlag J.A. Barth, München

ISBN 978-3-540-08573-7

ISBN 978-3-662-06936-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-06936-3

Library of Congress Cataloging in Publication Data. Halhuber, Max J.: EKG-Einführungskurs. First–4th ed. published under title: Praktischer EKG-Kurs. Bibliography: p. Includes index. 1. Electrocardiography. I. Günther, R., 1922– joint author. II. Ciresa, M., 1929– joint author. III. Title. RC683.5.E5H28 1978 616.1'2'0754 77-17921

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Bei Vervielfältigung für gewerbliche Zwecke ist gemäß § 54 UrhG eine Vergütung an den Verlag zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1975 and 1978

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1978

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Herstellung: Oscar Brandstetter Druckerei KG, 62 Wiesbaden.
2121/3130-543210

Vorwort

Seit 1955 halten wir alljährlich in Innsbruck einen einwöchigen EKG-Kurs. Dieses Buch ist die Zusammenfassung unserer dabei gewonnenen didaktischen Erfahrungen.

Für die 5. Auflage wurden alle Kapitel überarbeitet, ein Teil wurde neu geschrieben, andere ergänzt oder erweitert. Mehrere schematische Zusammenfassungen und Kurvenbeispiele wurden neu aufgenommen, so die orthogonalen Ableitungen nach Frank, die Deutung sogenannter „überdrehter“ Lagetypen durch Hemiblockbilder, die atrioventrikulären Überleitungsstörungen (His-Elektrogramm), die Reentry-Mechanismen und das Belastungs-EKG.

Die jetzt vorliegende 6. Auflage wurde an einigen Stellen korrigiert und ergänzt, blieb aber ansonsten unverändert.

Die Grenzen und Gefahren der EKG-Befundung, auf die unserer Meinung nach in einer Propädeutik hingewiesen werden muß, sind in einem Schlußkapitel zusammengefaßt.

Es blieb unser Hauptbestreben, dem Anfänger die schwer verdauliche Materie mundgerecht zu machen, ihm durch eine einheitliche Betrachtungsweise, nämlich die vektorielle Deutung, einen roten Faden durch das Labyrinth der EKG-Morphologie in die Hand zu geben, besonders schwierige Bereiche (z. B. die Differentialdiagnostik des Infarkts) durch gerade noch zulässige schematische Vereinfachungen verständlich zu machen und ihn dadurch auf das Studium systematischer Lehrbücher vorzubereiten. Wir glauben, daß man mehrere Lehrbücher lesen muß, um in die für den Arzt erfahrungsgemäß besonders spröde Materie einzudringen und bei der EKG-Arbeit in der Praxis Verständnis und Kritik in gleicher Weise zu fördern. Wir empfehlen folgende Werke, denen wir selber wertvolle Anregungen verdanken, auch wenn sie nicht ausdrücklich im Text zitiert sind:

- BÖRGER, H.H.: EKG-Information. Darmstadt: Steinkopff 1974.
BÜCHNER, CH., DRÄGERT, W.: Schrittmachertherapie des Herzens. Mannheim: Boehringer 1973.
CABRERA, E.: Electrocardiographie clinique. Paris: Masson 1959.
FRIEDMANN, H.H.: Outline of Electrocardiography. New York-Toronto-London: McGraw-Hill 1963.
GOLDMAN, M.J.: Principles of Clinical Electrocardiography, 8. Ed. Los Altos: Lange Medical Publ. 1973.
HEINECKER, R.: EKG in Praxis und Klinik. 10. Aufl. Stuttgart: Thieme 1975.

- HEINECKER, R.: EKG-Quiz, 2. Aufl. Stuttgart: Thieme 1974.
- HOLZMANN, M.: Klinische Elektrokardiographie, 5. Aufl. Stuttgart: Thieme 1965.
- LEMMERZ, A.H.: Das orthogonale EKG-Ableitungssystem nach Frank im Routinebetrieb, 4. Aufl. Basel-München-Paris-London-New York-Sydney: Karger 1973.
- LEMMERZ, A.H.: Atlas des EKG nach Frank. Basel-München-Paris-London-New York-Sydney: Karger 1970.
- LEMMERZ, A.H., SCHMIDT, R.: Registrierfehler in der EKG-Praxis. Stuttgart: Thieme 1964.
- LENEGRE, J., CAROUSO, O., CHEVALIER, H.: Electrocardiographie clinique. Paris: Masson 1954.
- LUTTEROTTI v., M., KORTH, C.: Atlas der klinischen Elektrokardiographie, 2. Aufl. München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1961.
- NETTER, F.H.: The Ciba Collection of Medical Illustrations, Vol. V: Heart. New York: Ciba 1969.
- RITTER, O., FATTORUSSO, V.: Atlas der Elektrokardiographie, 4. Aufl. Basel: Karger 1974.
- SCHAUB, F.A.: Grundriß der klinischen Elektrokardiographie. Basel: Geigy 1965.
- SCHLANDT, R.C., HURST, J.W.: Advances in Electrocardiography. New York-London: Grune & Stratton 1972.
- SCHWEIZER, W.: Einführung in die Kardiologie. Bern-Stuttgart-Wien: Huber 1972.
- SO, C.S.: Praktische Elektrokardiographie. München: Selecta 1974.
- SODI-PALLARES, D.: Le nuove basi della elettrocardiografia. Padova: Piccin 1959.
- STAUCH, M., BELZ, G.G.: Notfall-EKG-Fibel, 2. Aufl. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1977.
- WIRTZFELD, A., BAEDEKER, W.B.: Rhythmusstörungen des Herzens. München-Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1974.

Im Gegensatz zu den bisherigen Auflagen wurde ab der 5. Auflage bewußt auf Detailzitate, wie Einzelarbeiten, Spezialveröffentlichungen und Autorenzitate im Text und bei Abbildungen verzichtet, da die Zunahme des Wissensstoffes die Übersichtlichkeit beeinträchtigen und den Umfang eines Einführungskurses unverhältnismäßig überschreiten würde.

Wir möchten dem Springer-Verlag, insbesondere Herrn Münster für die angenehme Zusammenarbeit danken.

Die Verfasser

Inhaltsverzeichnis

1.	Die vektorielle Betrachtungsweise	1
2.	Die üblichen EKG-Ableitungen und ihre Beziehung zueinander	8
3.	Die Deutung der „elektrischen“ Lage des Herzens	24
4.	Das normale Elektrokardiogramm, Beschreibung und Grenzbefunde	29
4.1.	Die P-Zacke	29
4.2.	Das av-Intervall (PQ bzw. PR)	30
4.3.	Der QRS-Komplex	30
4.3.1.	Die Amplitude von QRS	31
4.3.2.	QRS-Dauer	32
4.3.3.	QR-Zeit (intrinsicoid-deflection)	32
4.4.	Die ST-Strecke	33
4.5.	Die T-Welle	33
4.6.	Die QT-Dauer	34
4.7.	Die U-Welle	34
5.	Gedächtnishilfe zur systematischen EKG-Beschreibung und Beurteilung	35
6.	Ventrikuläre Leitungsstörungen – Schenkelblockbilder	38
6.1.	Unifaszikuläre Blockbilder	40
6.1.1.	Rechtsschenkelblock	40
6.1.1.1.	Wilson-Block	41
6.1.1.2.	Klassischer Rechtsschenkelblock: „Diskordanter Block“	42
6.1.1.3.	Klassischer Rechtsschenkelblock: „Konkordanter Block“	42
6.1.1.4.	Inkompletter Rechtsschenkelblock	43
6.1.2.	Linksanteriöer Hemiblock – LAH	44
6.1.3.	Linksposteriöer Hemiblock – LPH	44
6.2.	Bifaszikuläre Schenkelblockbilder	45
6.2.1.	Linksschenkelblock	45
6.2.2.	Linksanteriöer Hemiblock und Rechtsschenkelblock	47
6.2.3.	Linksposteriöer Hemiblock und Rechtsschenkelblock	47
6.3.	Trifaszikuläre Blockbilder	48
7.	Das WPW-Syndrom	52

8.	Das EKG bei Hypertrophie einzelner Herzteile	57
8.1.	Das EKG bei Hypertrophie der Vorhöfe.	57
8.2.	Das EKG bei Hypertrophie der Kammern	60
8.2.1.	Depolarisation.	62
8.2.2.	Repolarisation	64
8.2.3.	Herzachsenlage	66
9.	Das Herzinfarkt-EKG.	69
9.1.	Hypothesen zu Nekrose, Läsion, Ischämie	69
9.1.1.	EKG bei Nekrose (Infarkt-Q)	69
9.1.2.	EKG bei Läsion (Außenschichtalteration-ST-Hebung).	70
9.1.3.	EKG bei lokaler Ischämie (terminal negatives T)	71
9.1.4.	Das EKG bei akuter Hypoxie („Erstickungs-T“)	72
9.1.5.	EKG bei chronischer Koronarinsuffizienz (Innenschichtalteration)	73
9.2.	Zur Topographie des Herzinfarktes	75
9.2.1.	Der ausgedehnte Vorderwandinfarkt (Anterior-Infarkt)	77
9.2.2.	Der anteroseptale Infarkt (vorderer Septuminfarkt)	78
9.2.3.	Der anterolaterale Infarkt (vorderer Lateralinfarkt bzw. vorderer Seitenwandinfarkt)	78
9.2.4.	Lateral-Infarkt.	78
9.2.5.	Der Hinterwandinfarkt (Posterior-Infarkt).	79
9.2.6.	Der hintere Septuminfarkt.	79
9.2.7.	Der posterolaterale Infarkt (hinterer Lateralinfarkt).	79
9.2.8.	Multiple Infarkte (z. B. Anterior-Posterior-Infarkt)	79
9.2.9.	Der apikale Infarkt (Spitzeninfarkt).	79
9.2.10.	Der posteroinferiore Infarkt (unterer Hinterwandinfarkt)	80
9.2.11.	Die hohen Infarkte	80
9.2.12.	Der Innenschichtinfarkt (subendokardialer Infarkt)	80
9.3.	Entwicklung und Stadieneinteilung des Infarktes	80
9.4.	Differentialdiagnose des Herzinfarkt-EKG.	83
9.4.1.	Differentialdiagnose infarktverdächtiger QRS-Veränderungen	84
9.4.1.1.	Differentialdiagnose des Hinterwandinfarktes	84
9.4.1.2.	Differentialdiagnose des Vorderwandinfarktes	90
9.4.2.	Differentialdiagnose infarktverdächtiger ST-Hebungen	91
9.4.3.	Differentialdiagnose des infarkt-verdächtigen (terminal-negativen) T.	92
9.5.	Infarkt und Schenkelblock	92
10.	Die Endteilveränderungen	94
10.1.	Ursachen der Endteilveränderungen	94
10.1.1.	Primär kardial bedingte Endteilveränderungen	95

10.1.1.1.	Absolute und relative Koronarinsuffizienz bei degenerativen Herzerkrankungen	95
10.1.1.2.	Entzündliche Herzerkrankungen	96
10.1.2.	Primär extrakardial bedingte Endteilveränderungen	97
10.1.2.1.	Neurovegetative Störungen	97
10.1.2.2.	Elektrolytstörungen	98
10.1.2.3.	Digitalis	100
10.1.2.4.	Vorgetäuschte ST-Senkungen	102
11.	Das Belastungs-EKG	104
11.1.	Für eine koronare Herzkrankheit verdächtige Belastungs-EKG-Veränderungen	105
11.2.	Fragliche, bzw. prognostisch unverlässliche Belastungs-EKG-Veränderungen	106
11.3.	Absolute Kontra-Indikationen zur Durchführung eines Belastungs-EKG bzw. einer Fahrrad-Ergometrie	106
11.4.	Relative Kontra-Indikationen	106
11.5.	Abbruchkriterien	107
12.	Diagnostik der Herzrhythmusstörungen im EKG	109
12.1.	Sind (normale) P-Zacken vorhanden?	110
12.2.	Welchen Abstand haben die P-Zacken untereinander?	112
12.3.	Wie sind die P-Zacken geformt?	114
12.4.	Welchen Abstand haben die P-Zacken von dem nachfolgenden QRS-Komplex?	114
12.5.	Welchen Abstand haben die gleich aussehenden Kammerkomplexe untereinander?	118
12.6.	Welche zeitliche Beziehung haben die anders geformten Kammerkomplexe untereinander oder zum Grundrhythmus?	118
12.6.1.	Extrasystolen	119
12.6.2.	Ersatzsystolen	122
12.6.3.	Ersatzrhythmen	122
12.6.4.	Parasystolen (Pararhythmie)	126
12.7.	Häufigkeit der verschiedenen Arrhythmieformen	130
13.	Das Schrittmacher-EKG	131
13.1.	Starrfrequente Schrittmacher	131
13.2.	Bedarfs- bzw. Demand-Schrittmacher	132
13.2.1.	R-Wellen inhibiert	132
13.2.2.	R-Wellen getriggert	132

13.3.	Vorhofgesteuerter Schrittmacher	132
13.4.	Bifokaler Demand-Schrittmacher	132
13.5.	Störungen nach Schrittmacherimplantation	134
13.5.1.	Vollständiger Ausfall der Schrittmacherimpulse	134
13.5.2.	Normale Schrittmacherimpulse ohne Reizbeantwortung	134
13.5.3.	Schrittmacher-Rasen	134
14.	Das EKG des Kindes	135
14.1.	Der physiologische Wandel des elektrokardiographischen Gesamtbildes	135
14.1.1.	Neugeborenenalter	135
14.1.2.	Säuglingsalter	138
14.1.3.	Kleinkindalter	139
14.1.4.	Schulalter	140
14.2.	Morphologische Besonderheiten der kindlichen Strom- kurven	140
14.3.	Einflüsse extrakardialer Faktoren	144
14.4.	Technische Schwierigkeiten	147
15.	Zur Technik des EKG-Schreibens	149
16.	Abschließende Warnungen zur EKG-Diagnostik	154
16.1.	Herzrhythmusstörungen	154
16.2.	Infarkt Diagnostik	154
16.3.	Verdacht auf Hypertrophie einzelner Herzteile	155
	Sachverzeichnis	160