

Jürgen Köhler

EKG-Grundlagenwissen

Monitoring auf Überwachungs-
stationen und -bereichen

Kohlhammer

Der Autor



Jürgen Köhler ist Krankenpfleger mit der Fach-Weiterbildung für Anästhesie und Intensivpflege sowie Pflegeexperte für Chest Pain Unit. Er ist in der Intensivpflege im Siloah St. Trudpert Klinikum und als Rettungsassistent in Pforzheim tätig. 2010 wurde ihm dort die Leitung der Intermediate Care Station mit integrierter Chest Pain Unit übertragen.

Danksagung

Einen ganz besonderen Dank möchte ich meiner Lektorin, Alexandra Schierock, aussprechen. Deine motivierenden Worte und Deine unendliche Geduld während der zum Teil sehr schweren Corona-Wellen 1–3 gaben mir immer wieder Mut, Kraft und Motivation für dieses Buchprojekt.

Widmung

Das Buch widme ich meiner Familie, welche mir in den vergangenen Monaten auf besondere Art und Weise zur Seite standen.
Ich liebe Euch

Simone, Joshua, Aaron und Elias

Jürgen Köhler

EKG-Grundlagenwissen

Monitoring auf
Überwachungsstationen
und -bereichen

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Pharmakologische Daten verändern sich ständig. Verlag und Autoren tragen dafür Sorge, dass alle gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Eine Haftung hierfür kann jedoch nicht übernommen werden. Es empfiehlt sich, die Angaben anhand des Beipackzettels und der entsprechenden Fachinformationen zu überprüfen. Aufgrund der Auswahl häufig angewandeter Arzneimittel besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

Dieses Werk enthält Hinweise/Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalt der Verlag keinen Einfluss hat und die der Haftung der jeweiligen Seitenanbieter oder -betreiber unterliegen. Zum Zeitpunkt der Verlinkung wurden die externen Websites auf mögliche Rechtsverstöße überprüft und dabei keine Rechtsverletzung festgestellt. Ohne konkrete Hinweise auf eine solche Rechtsverletzung ist eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten nicht zumutbar. Sollten jedoch Rechtsverletzungen bekannt werden, werden die betroffenen externen Links soweit möglich unverzüglich entfernt.

1. Auflage 2022

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-039578-7

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-039579-4

epub: ISBN 978-3-17-039580-0

Vorwort

Lange habe ich mich mit dem Gedanken befasst, ein EKG-Buch zu schreiben, habe aber diesen Gedanken immer wieder zur Seite geschoben, denn »... schon wieder ein EKG-Buch, davon gibt es inzwischen so viele, dass man den Markt gar nicht mehr überblicken kann.« Was mir jedoch bei der Vielzahl an EKG-Büchern aufgefallen ist: Das Lesen und Interpretieren des Monitor-EKG wird in diesen Büchern regelmäßig außer Acht gelassen. Dabei ist es doch genau DAS, was die Pflegefachmänner und -frauen in den verschiedensten Monitorstationen und Überwachungsbereichen dringend benötigen.

Als Pflegekräfte sind wir rund um die Uhr am Patientenbett, haben dabei nicht nur den Patienten¹, sondern auch den Überwachungsmonitor stets im Blick. Kommt es jetzt zu EKG-Veränderungen oder Rhythmusstörungen, müssen wir aufgrund des Monitor-EKG die nächsten Maßnahmen einleiten. Darum ist es wichtig, dass die Interpretation des EKG am Überwachungsmonitor beherrscht wird und zwar noch vor dem Beherrschen des auf Papier geschriebenen 12-Kanal-EKG.

Dieses Buch soll nun also genau diese Lücke schließen. Ganz bewusst wird hier auf die Interpretation und Befundung eines 12-Kanal-EKG verzichtet.

1 Wenn bei bestimmten Begriffen, die sich auf Personengruppen beziehen, nur die männliche Form gewählt wurde, so ist dies nicht geschlechtsspezifisch gemeint, sondern geschah ausschließlich aus Gründen der Lesbarkeit.

Anmerkung:

Die in diesem Buch abgebildeten EKG-Streifen sind Original-EKG-Ausdrucke mit z. T. nicht skalierten Rastern. Weshalb dann auf diesen Streifen eine genaue Frequenzberechnung usw. NICHT möglich ist.

Sollten Sie, verehrte Leserinnen und Leser, nach der Lektüre und Verinnerlichung dieses Buches Lust auf die Befundung eines »großen« EKG haben, dann empfehle ich Ihnen das Buch »Chest Pain Unit«, welches ebenfalls im Kohlhammer Verlag erschienen ist.

Juni 2021

Jürgen Köhler

Inhalt

Vorwort	5
Abkürzungsverzeichnis	11
1 Einleitung	13
2 Herz	14
2.1 Anatomische Lage	15
2.2 Größe und Gewicht	15
2.3 Die Wandschichten des Herzens von innen nach außen	16
2.3.1 Das Endokard	16
2.3.2 Das Myokard	17
2.3.3 Das Epikard	17
2.3.4 Das Perikard	17
2.4 Die Blutversorgung des Herzens	18
2.5 Der Blutkreislauf	19
2.5.1 Der kleine Blutkreislauf	20
2.5.2 Der große Blutkreislauf	20
2.6 Das vegetative Nervensystem im Herzen	21
2.7 Das Reizleitungssystem	22
2.7.1 Das Ruhe- und Aktionspotenzial am Herzen	23
2.7.2 Schrittmacherzellen in Aktion	23
2.7.3 Die Refraktärzeit und vulnerable Phase des Herzens	24
2.8 Der Herzzyklus	25
2.8.1 Kammersystole	26
2.8.2 Kammerdiastole	26

	2.8.3	Vorhofsystole	26
3	EKG	27
	3.1	Grundlagen	27
	3.1.1	Die Zacken und Wellen im EKG	27
	3.1.2	Das physiologische Reizleitungssystem im Herzen	29
	3.1.3	Die Null- oder Referenzlinie	30
	3.1.4	Berechnung der Herzfrequenz	31
	3.2	Vorbereiten des Patienten zur EKG-Überwachung	32
	3.2.1	Vorbereitung der Haut für die EKG-Überwachung	33
	3.2.2	Anschließen der EKG-Über- wachungskabel	33
	3.3	Auswahl der primären und sekundären EKG-Ableitung	34
	3.3.1	Monitore mit 3-EKG-Über- wachungskabel	35
	3.3.2	Monitore mit 4-EKG-Über- wachungskabel	35
	3.3.3	Monitore mit 5-EKG-Über- wachungskabel	35
	3.3.4	Monitore mit dem EASI-Ableitungs- system	36
	3.4	EKG-Ableitungen	36
	3.4.1	Die Ableitungen zur EKG-Diagnostik	38
	3.4.2	Die Ableitungen am Monitor- Überwachungs-EKG	40
	3.4.3	Die EASI-Ableitung	42
4	Die unterschiedlichen Rhythmen im EKG	44
	4.1	Die Rhythmusanalyse	44
	4.2	Der Sinusrhythmus	46
	4.3	Herzrhythmusstörungen	46
	4.3.1	Ursachen der Herzrhythmusstörungen	47
	4.4	Formen der Herzrhythmusstörungen	50
	4.4.1	Sinusbradykardie	50

4.4.2	Sinustachykardie	50
4.4.3	Vorhofflattern	51
4.4.4	Vorhofflimmern	52
4.4.5	AV-Block	53
4.4.6	Extrasystolen	56
4.4.7	Kammertachykardie, Ventrikel- tachykardie, VT	62
4.4.8	Torsade-de-Pointes	62
4.4.9	Kammerflimmern/-flattern	64
4.4.10	Asystolie	65
4.4.11	Pulslose elektrische Aktivität (PEA) ..	66
4.5	Das Infarkt-EKG	67
4.5.1	Die Q-Zacke	67
4.5.2	Die ST-Streckenveränderung	68
4.5.3	Die T-Welle	69
4.5.4	EKG-Veränderungen entsprechend den Stadien des Myokardinfarkts	71
4.6	Lokalisation des Infarkts	72
4.7	Die Neb-Ableitungen bei der Infarkt- diagnostik	72
5	Herzschrittmacher	75
5.1	Herzschrittmacherimplantation	75
5.2	Herzschrittmachersysteme	76
5.2.1	Einkammersystem	76
5.2.2	Zweikammersystem	76
5.2.3	Dreikammersystem	77
6	Monitoreinstellung und Verhalten der Pflegekraft bei Monitoralarmen	78
6.1	Monitor-Grundeinstellungen und Modifikationen	78
6.2	Der PDCA-Zyklus im Rahmen der Monitorüberwachung	80
6.2.1	Vorgehensweise gemäß dem PDCA- Zyklus bei Monitoralarmen	81

7	Technische EKG-Störungen und Fehlerquellen erkennen und beseitigen	83
7.1	Vorhandene Grundlinie aber ohne EKG-Bild	83
7.2	Die Amplitude der QRS-Komplexe ist zu klein	84
7.3	Wechselspannung	85
7.4	Muskelzittern	85
7.5	Intermittierende Signalabbrüche	86
7.6	Kein EKG-Signal	86
7.7	Verpolte Ableitungen	87
7.8	Wandernde Grundlinie	87
8	Physiologische Alarmmeldungen erkennen und interpretieren	88
9	Begriffserklärungen/Wörterbuch	95
10	Tipps zum effektiven Lernen	106
11	Fragensammlung	108
12	EKG-Übungsbeispiele	111
12.1	EKG-Übungsbeispiele – Lösungen	139
Literaturverzeichnis		141
	Internetquellen	141

Piktogramme



Merke



Info



Tipp



Warnung



Therapie



Fallbeispiel

Abkürzungsverzeichnis

A	Arterie
Aa.	Arteriae
ACS	Akutes Koronar Syndrom
AF	Atemfrequenz
AP	Angina pectoris
aVR	augmented (= verstärkt) Voltage (= elektrische Spannung) Rechter Arm
aVL	augmented (= verstärkt) Voltage (= elektrische Spannung) Linker Arm
aVF	augmented (= verstärkt) Voltage (= elektrische Spannung) Fuß
bpm	beats per minute
ca.	cirka
CCU	Cardiac Care Unit (Herzeinheit)
CPU	Chest Pain Unit
CVRF	Kardio Vaskuläre Risikofaktoren
EKG	Elektrokardiogramm/Elektrokardiographie
GKP	Gesundheits- und Krankenpflege
HRST	Herzrhythmusstörungen
i. d. R.	in der Regel
IMC	Intermediate Care (-Station)
ITS	Intensivstation
KG	Körpergewicht
KHK	Koronare Herzkrankheit
Lat.	lateinisch
msec.	Millisekunde
mV.	Millivolt
NSTEMI	Non-ST-Elevation Myocardial Infarction

o. ä.	oder ähnlich
RR	Blutdruck (nach Riva-Rocci)
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SpO2	pulsoxymetrisch (bzw. peripher) gemessene Sauerstoffsättigung
STEMI	ST-Elevation Myocardial Infarction
SVES	Supraventrikuläre Extrasystolen
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
u. U.	unter Umständen
V.	Vena
Vv.	Venae
VES	Ventrikuläre Extrasystolen
z. B.	zum Beispiel
ZNA	Zentrale Notaufnahme

1 Einleitung

Damit man das EKG verstehen und interpretieren kann, ist es zunächst einmal wichtig, die anatomischen Strukturen und physiologischen Abläufe zu verstehen. Denn nur wenn man die einzelnen »Wellen« und »Zacken« der Anatomie des Herzens zuordnen kann, kann man die im EKG auftretenden Veränderungen entsprechend werten. Darum ist es unabdingbar, sich mit der Anatomie und Physiologie des Herzens zu beschäftigen.

Weiterhin sollte auch das Anbringen der EKG-Elektroden beachtet werden, denn ein völlig planloses Anbringen der Kabel am Patienten führt nicht selten zur Verpolung, sodass – je nach Anspruch des Betrachters – so gut wie keine Aussage über die elektrische Funktion des Herzens getroffen werden kann.

2 Herz

Das Herz (lat. Cor) ist ein muskuläres Hohlorgan und ist sozusagen der »Motor« des Lebens der Menschen (und der Tiere). Es wird durch die Herzscheidewand (Septum cardiale) in eine rechte und linke Hälfte getrennt. Beide Herzhälften werden jeweils wiederum in Vorhof (Atrium) und Herzkammer (Ventrikel) unterteilt (► Abb. 1). Gemeinsam mit den Arterien und Venen bildet dieser »Motor« das Herzkreislaufsystem. Wobei das rechte Herz für den »kleinen« bzw. Lungenkreislauf und somit für den Gasaustausch in den Alveolen zuständig ist, während das linke Herz für den »großen« bzw. Körperkreislauf und somit die Organdurchblutung verantwortlich ist.

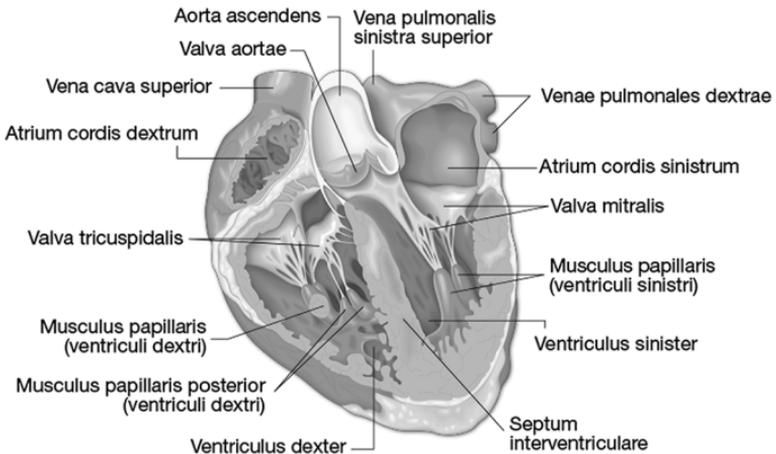


Abb. 1: Das Herz im Querschnitt, mit freundlicher Genehmigung der SERVIER Deutschland GmbH