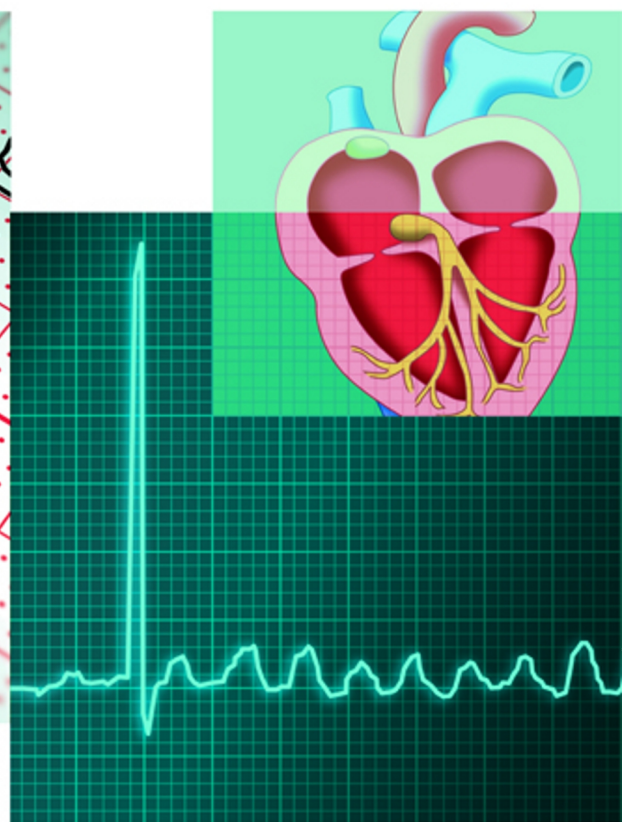
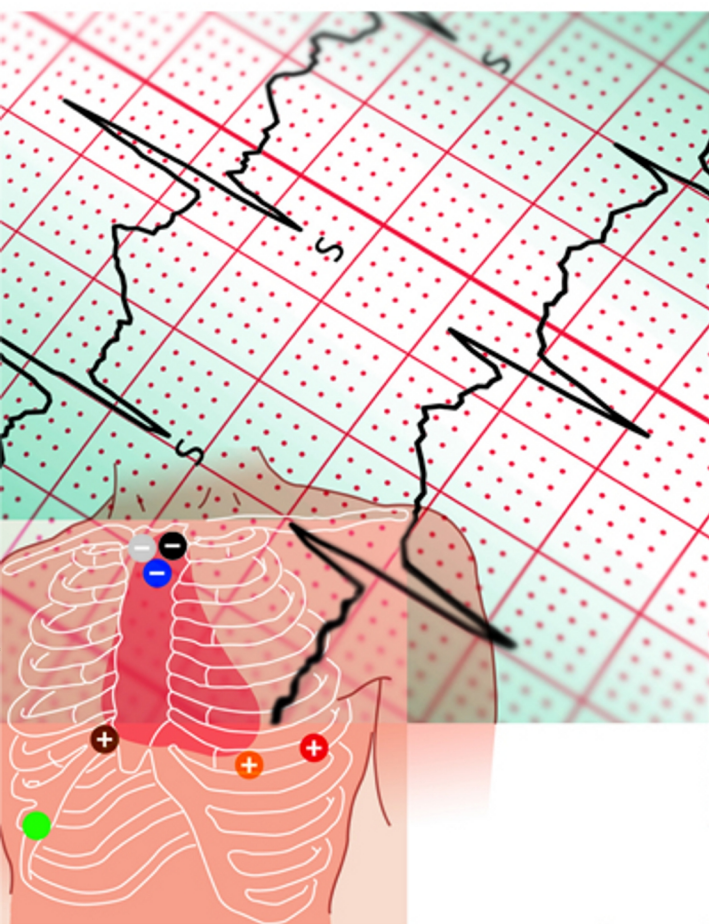


Jan Adamec Richard Adamec

Das Langzeit-EKG

Handbuch der Interpretation
des Elektrokardiogramms

2. Auflage



HUBER



Adamec/Adamec
Das Langzeit-EKG

Verlag Hans Huber
Programmbereich Medizin

Bücher aus verwandten Sachgebieten

Brause

Königsweg zum Herzen?

Der Einfluss nichtmedizinischer Merkmale auf die Versorgung
mit invasiven kardiologischen Leistungen
2009. ISBN 978-3-456-84649-1

Büsching et al.

Assessments in der Rehabilitation

Bd. 3: Kardiologie und Pneumologie

2009. ISBN 978-3-456-84571-5

Voegeli

Praktische Thoraxradiologie

5. Aufl. 2009. ISBN 978-3-456-84702-3

Battegay/Nosedà/Riesen (Hrsg.)

Atheroskleroseprävention

Diagnostik und Therapie von Risikofaktoren
2007. ISBN 978-3-456-84426-8

v. Scheidt/Riecker

Fragen und Antworten Innere Medizin

2. Aufl. 2007. ISBN 978-3-456-84482-4

Jan Adamec
Richard Adamec

Das Langzeit-EKG

Handbuch der Interpretation des
Elektrokardiogramms

2., unveränderte Auflage

mit Geleitworten von Etienne Delacrétaz,
Philippe Coumel und Lukas Kappenberger

Verlag Hans Huber

Lektorat: Dr. Klaus Reinhardt
Bearbeitung: Sibylle Tönjes
Herstellung: Daniel Berger
Umschlaggestaltung: Claude Borer, Basel
Druckvorstufe: Rekonstruiert von AZD
Druck und buchbinderische Verarbeitung: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten
Printed in Germany

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie;
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.



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

Die Verfasser haben größte Mühe darauf verwandt, dass die therapeutischen Angaben insbesondere von Medikamenten, ihre Dosierungen und Applikationen dem jeweiligen Wissensstand bei der Fertigstellung des Werkes entsprechen. Da jedoch die Medizin als Wissenschaft ständig im Fluss ist und menschliche Irrtümer und Druckfehler nie völlig auszuschließen sind, übernimmt der Verlag für derartige Angaben keine Gewähr. Jeder Anwender ist daher dringend aufgefordert, alle Angaben in eigener Verantwortung auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

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

Anregungen und Zuschriften an:

Verlag Hans Huber
Lektorat Medizin
Länggass-Strasse 76
CH-3000 Bern 9
Tel: 0041 (0)31 300 4500
Fax: 0041 (0)31 300 4593
verlag@hanshuber.com
www.verlag-hanshuber.com

Die französische Ausgabe erschien unter dem Titel *ECG Holter, Manuel d'interprétation électrocardiographique* bei Médecine & Hygiène.

© 2000 Médecine & Hygiène, Genf

2. Auflage 2009

© 2001, 2009 by Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern

ISBN 978-3-456-84734-4

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort zur 2. Auflage (E. Delacrétaz)	7
Geleitwort (Ph. Coumel)	9
Vorwort (L. Kappenberger)	13
1. Einführung	15
2. Historischer Rückblick	17
3. Technik und Methoden	19
3.1 Vorbereitungen	19
3.2 Aufnahmegeräte	20
3.3 Analysemethoden	20
3.3.1 Manuelle Auswertung	20
3.3.2 Halbautomatische Auswertung	20
3.3.3 Automatische Auswertung	20
3.3.4 Verkleinerte Auswertung	21
3.3.5 Realzeitauswertung	21
3.4 Artefakte	22
3.4.1 Artefakte durch die Vorbereitung	22
3.4.2 Artefakte durch das Aufnahmegerät	22
3.4.3 Artefakte durch den Rekorder	25
4. Interpretation des Elektrokardiogramms	27
4.1 Besonderheiten und Grenzen der Interpretation des Holter-EKGs	27
4.2 Kardialer Grundrhythmus	27
4.2.1 Sinusrhythmus	29
4.2.2 Vorhofflimmern	29
4.2.3 Vorhofflattern	30
4.2.4 Vorhofftachykardie	30
4.2.5 Ventrikuläre Tachykardie	30
4.2.6 Vorhofstille	31
4.3 Supraventrikuläre Hyperexzitation	31
4.3.1 Supraventrikuläre Extrasystolen	31
4.3.2 Supraventrikuläre Tachykardien	32
4.3.3 Vorhofflimmern	37
4.3.4 Vorhofflattern	43
4.4 Ventrikuläre Hyperexzitation	46
4.4.1 Kammerextrasystolen	46
4.4.2 Ventrikuläre Tachykardie	49

4.4.3 Differenzialdiagnose der Tachykardien mit breitem QRS-Komplex	49
4.4.4 Akzelerierter idioventrikulärer Rhythmus	52
4.5 Bradykardien und Pausen	54
4.5.1 Allgemeines	54
4.5.2 Sinusbradykardie	54
4.5.3 Falsche Sinusbradykardie	54
4.5.4 Bradykardie mit AV-Blöcken	55
4.5.5 Sinusknotendysfunktion	55
4.5.6 Pause durch blockierte Sinusknoten-Extrasystole	55
4.5.7 Bradykardie während eines Vorhofflimmerns	55
4.5.8 Artefaktbedingte Bradykardie	59
4.5.9 Artefaktbedingte Pausen	59
4.6 Kardiale Leitungsstörungen	59
4.6.1 Sinu-atriale-Ebene	59
4.6.2 Atrioventrikuläre Blöcke (AV-Blöcke)	60
4.6.3 Schenkelblöcke	67
4.6.4 Präexzitation	67
4.7 ST-Strecken-Analyse	67
4.7.1 Allgemeines	67
4.7.2 Myokardischämie	68
4.8 Holter-EKG und Schrittmacher (Pacemaker; PM)	72
4.8.1 Allgemeines	72
4.8.2 Interpretation der Schrittmacherfunktion	78
4.8.3 Kammerkomplexe und Spontanrhythmus	81
4.8.4 Übersicht der verschiedenen Stimulationsarten auf dem Holter-EKG	85
4.8.5 Musterbericht eines Holter-EKGs bei einem Schrittmacherträger	86
5. Darstellungsformen der Ergebnisse	89
5.1 Frequenztendenzen	89
5.2 Stundenabschnitte der Herzfrequenz	89
5.3 Histogramme	89
5.4 Elektrokardiographische Aufzeichnung	89
6. Klinische Anwendung	93
7. Andere Geräte zur Langzeitaufzeichnung	95
8. Holter-EKG und implantierter Defibrillator	97
9. Befundbericht eines Holter-EKGs	99
10. Schlussfolgerung	103
Bibliographie	105
Über die Autoren	108

Geleitwort zur 2. Auflage

Die 24-Stunden-Aufzeichnung des EKGs, die in den 1960er-Jahren von Norman J. Holter erfunden wurde, ist ein wertvolles Instrument, um den Herzrhythmus im Alltagsleben zu beobachten, während einer längeren Periode der Tagesaktivität und im Schlaf. In vielen Fällen erlaubt sie, eine Arrhythmie zu entdecken oder zu präzisieren, eine Therapieindikation zu stellen oder aber Arrhythmien als Ursache der Symptome eines Patienten auszuschließen.

In den letzten Jahrzehnten veränderte sich die Rolle des Langzeit-EKGs aufgrund neuer pathophysiologischer Erkenntnisse und Fortschritte der (vor allem nicht-pharmakologischen) antiarrhythmischen Therapie. Seine Hauptanwendung findet es heute in der Beurteilung von Patienten mit Vorhofflimmern. Auch wenn man zur potenziell kurativen Ablationsbehandlung neigt, bleibt das Langzeit-EKG der Schlüssel zur Dokumentation von Art und Schwere der Arrhythmie sowie zur Beurteilung der Therapieresultate: Kommen vor der Ablation asymptotische Arrhythmie-Episoden vor? Treten typische Passagen des Vorhofflatterns auf? Ist die Funktion des Sinusknotens normal? Gibt es nach der Ablation Rezidive? Mit welchen Arrhythmien korrelieren die Symptome? usw. – das sind die Fragen, die meistens eine 24-Stunden-Aufzeichnung begründen. Ebenso nützlich ist das Langzeit-EKG, wenn man sich für eine pharmakologische Behandlung des Vorhofflimmerns entscheidet: Bremst die Therapie ausreichend die atrioventrikuläre Überleitung? Kommen AV-Blocks oder Bradykardien vor? Außerdem lässt sich mit dem Langzeit-EKG ein asymptotisches Flimmern in unterschiedlichen Situationen untersuchen. Zum Beispiel ist ein Embolus infolge eines Vorhofflimmerns Ursache von 20–25 % der zerebralen Insulte, und man diskutiert seit langem über die Bedeutung des Langzeit-EKGs, um ein solches asymptotisches Vorhofflimmern zu entdecken. Sicherlich ist eine längere Aufzeichnung wünschenswert, um die Sensitivität zu erhöhen, aber ein 24-Stunden-EKG, das zahlreiche supraventrikuläre Extrasystolen zeigt, kann eine Gruppe von Hochrisiko-Patienten identifizieren, bei denen das Vorhofflimmern eingehender abgeklärt werden muss.

Daneben bleibt das Langzeit-EKG unverzichtbar, um Patienten mit Palpitationen, Schwindelanfällen oder Synkopen abzuklären. Es ist essenziell, die Symptome ganz genau mit eventuellen Rhythmusstörungen zu korrelieren; deshalb sind die Tagebuchaufzeichnungen, die der Patient führt, so wichtig. Da manche Symptome und manche Arrhythmien nur selten auftreten, kann das Aufzeichnungsfenster zu klein sein; dank neuer miniaturisierter Speicherkarten kann es auf 7 oder 10 Tage ausgedehnt werden. Allerdings kann die Ausdehnung der Aufzeichnungsdauer auch die Auswertungszeit erheblich verlängern, denn mit den bedeutsamen Ereignissen nehmen auch die Artefakte mit der Aufzeich-

nungszeit zu und komplizieren die Analyse. Manchmal kann ein Negativbefund, das Fehlen identifizierbarer Rhythmusstörungen zur Zeit der Symptome, den Patienten sehr erleichtern und die Abklärung in eine andere Richtung lenken.

Bei der ischämischen Herzkrankheit und der dilatativen Kardiomyopathie dagegen hat das Langzeit-EKG seine Bedeutung zur Risikostratifizierung eines plötzlichen Herztodes im Hinblick auf die Entscheidung zur Defibrillator-Implantation verloren. Aber das Ausmaß ventrikulärer Arrhythmien bleibt immer noch mit dem Risiko des terminalen Herzversagens korreliert, und außerdem kann das Langzeit-EKG eingesetzt werden, um auszuschließen, dass die medikamentöse Therapie zu gefährlichen Überleitungsstörungen oder Bradykardien führt.

Manchmal werden bei Schrittmacherträgern Langzeit-Aufzeichnungen durchgeführt. Einige dieser Aufzeichnungen können sich bei modernen Schrittmachern als unnötig herausstellen, weil diese selbst über eine lange Zeit aufzeichnen, und das durch die intrakavitäre Ableitung oft in überlegener Qualität. Wenn trotzdem eine Langzeit-Aufzeichnung durchgeführt wird, etwa um eine Fehlfunktion des Schrittmachers beurteilen zu können, stellen sich dem Kliniker Interpretationsprobleme angesichts der vielfältigen Algorithmen zur Optimierung der Schrittmacherfunktion. Neue Techniken wurden entwickelt mit dem Ziel, die Effektivität gegenüber der kontinuierlichen Aufzeichnung zu verbessern. Der Loop-Recorder erlaubt eine längere Beobachtungsdauer ohne größeren Auswertungsaufwand, aber er liefert oft unvollständige Informationen über Auslösung und Dauer der Arrhythmien. Der implantierbare Event-Recorder ist sicher in vielen Situationen nützlich, vor allem bei einer unerklärten Synkope; in letzter Zeit sind neue Modelle entwickelt worden, um das plötzliche Auftreten eines Vorhofflimmerns und das Ausmaß der Arrhythmie zu analysieren. Allerdings begrenzen seine erheblichen Kosten den Einsatz; außerdem können durch leichte Bewegungen des Gerätes oder Anspannung der Brustmuskulatur hervorgerufene Artefakte seinen Speicher überlasten oder eine korrekte Beurteilung des Ausmaßes an Vorhofflimmern behindern.

Die Analyse des Langzeit-EKGs kann sich als schwierig herausstellen und bietet spezifische Probleme, die sich oft von denen des 12-Kanal-EKGs unterscheiden. Umso wertvoller ist ein Handbuch der Interpretation von Langzeit-EKGs. In vielfacher Hinsicht ist das Buch von Dr. Richard Adamec und seinem Sohn Jan Adamec eine wertvolle Quelle, um den Kliniker bei der Anwendung und Interpretation des Langzeit-EKGs zu begleiten. Seine präzise Ausdrucksweise gibt dem Handbuch eine große Klarheit und vermittelt dem Leser die für eine systematische Interpretation notwendige Stringenz. In vielen Jahren der Erfahrung gesammelte hervorragende Aufzeichnungsbeispiele illustrieren die wesentlichen Diagnosen. Ich bin sicher, dass das Studium oder die wiederholte Lektüre dieses wertvollen Werks alle jene Kliniker motivieren wird, die die Stringenz ihrer Auswertung perfektionieren wollen, um die Symptome und Arrhythmien ihrer Patienten besser zu verstehen.

Prof. Dr. Etienne Delacrétaç
Inselspital, Bern, und Clinique Cecil, Lausanne, Schweiz

Geleitwort

Norman Holter hat die Zeit als neuen Parameter in die Elektrokardiographie eingeführt, und es hat merkwürdigerweise viele Jahre gedauert, bis die kardiologische Gesellschaft den Nutzen dieses neuen Ansatzes erkannt hat. Nach einem Vierteljahrhundert der klinischen Anwendung und technologischen Entwicklung ist diese dynamische Elektrokardiographietechnik vom elektronischen ins Informationszeitalter gelangt und hat den Namen ihres Erfinders angenommen, sodass man einen «Holter» verschreibt oder liest, und man könnte sich berechtigterweise fragen, weshalb man nicht auch einen «Einthoven» ableitet. Letzterer bleibt der Nachwelt gleichwohl im Gedächtnis, da er für seine Erfindung mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, einer Auszeichnung, die im Jahre 2000 ihren hundertsten Geburtstag gefeiert hat. In Bezug auf den Holter sind uns die Auswirkungen der von ihm vorgeschlagenen Verbesserungen noch nicht vollständig bekannt, da nicht mehr nur ein Kanal sondern das vollständig durchnummerierte 24-h-EKG zur Verfügung steht.

Das von Richard und Jan Adamec erarbeitete Handbuch spiegelt die reichen Erfahrungen des Erstautors wider, und man kann davon ausgehen, dass es später vom Zweitautor fortgeführt werden wird, der dann Erkenntnisse einfließen lassen kann, die noch nicht allgemein bekannt sind. In diesem Handbuch werden alle bislang verfügbaren Informationen für den praktizierenden Kardiologen gebrauchsfertig zusammengefasst. Dabei werden Gedankengänge angeregt, die möglichst immer bei der Analyse einer Aufzeichnung einfließen sollten. Die Interpretation durch einen Techniker ist zwar aus verständlichen praktischen Gründen weit verbreitet, allerdings sollte man einen «Holter» ebenso wenig dem Techniker anvertrauen wie einen «Einthoven». Durch die Zunahme der technischen Möglichkeiten war ein übersteigertes Vertrauen in die Fähigkeiten der Technik insbesondere bezüglich der Sicherheit der Ableitung und der Flexibilität automatischer Analysemethoden entstanden, wobei diese Zeit glücklicherweise fast beendet ist. Erfolgt keine Interpretation durch den Arzt, muss der Techniker immer berücksichtigen, dass die Registrierung, also die elektrokardiographische Aufzeichnung, immer als Ganzes betrachtet werden muss, wobei mindestens der Beginn und das Ende, am besten auch die Phasen kurz davor bzw. danach über einen gewissen Zeitraum analysiert werden sollten. In diesem Fall erlangt ein Befund die ihm gebührende Beachtung und kann korrekt interpretiert werden.

Zum Beispiel weisen die Autoren darauf hin, dass eine Extrasystolie nicht unter Angabe ihrer Frequenz angegeben werden sollte.