
Hien: Echokardiographie-Handbuch

Springer

Berlin

Heidelberg

New York

Barcelona

Budapest

Hongkong

London

Mailand

Paris

Santa Clara

Singapur

Tokio

Peter Hien

Echokardiographie- Handbuch

Mit 158 Abbildungen in 242 Einzeldarstellungen



Springer

Dr. med. Peter Hien
Stadtkrankenhaus Bobingen
Innere Abteilung
Chefarzt Dr. med. G. Heilmann
Wertachstraße 55
D-86399 Bobingen

ISBN-13:978-3-540-60090-9

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Hien, Peter:

Echokardiographie-Handbuch: mit 158 Abbildungen / Peter Hien. –

Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Budapest; Hongkong;

London; Mailand; Paris; Santa Clara; Singapur; Tokio.

ISBN-13:978-3-540-60090-9

e-ISBN-13:978-3-642-79902-0

DOI: 10.1007/978-3-642-79902-0

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die, der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996

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 dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Herstellung: Bernd Stoll, Heidelberg

Illustrationen: Bernard Zimmerman, Kraichtal

Umschlaggestaltung: Springer-Verlag, Design & Production

Satz und Reproduktionen: Mitterweger GmbH, Plankstadt

Weiterverarbeitung: Schäffer, Grünstadt

SPIN: 10503848

23/3134 – 5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Das Buch ist meinem kleinen Sohn

Felix

gewidmet, der gerade zur Welt kam,
als das Manuskript fertig war.

Vorwort

Der Titel „Echokardiographie-Handbuch“ soll nicht das Handbuch im üblichen Sinne bezeichnen; er leitet sich von den amerikanischen „manuals“ ab, die medizinische Themengebiete kurz, umfassend und praxisrelevant darstellen.

Die Echokardiographie wird im klinischen Kontext beschrieben. Über eine straffe Gliederung und eine knappe Darstellung der Sachverhalte wird der Leser rasch in die Lage versetzt, eine echokardiographische Untersuchung durchzuführen. Gerätetechnische Fragestellungen werden insoweit angesprochen, als sie für eine Befunderhebung praktisch von Belang sind. Großes Gewicht hat die Beschreibung der Schwierigkeiten und Fallstricke für den Anfänger sowie deren Vermeidung erhalten.

Die Kapitel zu den einzelnen Krankheitsbildern sind im allgemeinen immer gleich gegliedert: Am Anfang eines Kapitels faßt eine Stichwortliste die echokardiographischen Kriterien zur Befundung eines Krankheitsbildes zusammen. Im Abschnitt „Grundlagen“ werden die pathophysiologischen und klinischen Zusammenhänge eines Krankheitsbildes in bezug auf die echokardiographische Beurteilung hergestellt. Ein tabellarischer Überblick zeigt den kurzen Weg zur vollständigen Erfassung eines pathologischen Befundes und die kardiologischen Konsequenzen aus den erhobenen Daten. Danach werden die Befundungen durch das zweidimensionale UKG, das M-mode und die Dopplerechokardiographie im Detail besprochen und graphisch dargestellt. Abschließend wird die Wertigkeit der zu erhebenden Daten diskutiert.

Hauptziele dieses Buches sind:

- kurze, prägnante Beschreibung der Sachverhalte, aus denen der Praktiker Konsequenzen für seine tägliche Arbeit ziehen kann;
- Zusammenfassung der pathophysiologischen und klinischen Grundlagen als Basis der Befunderhebung;
- Darstellung der kardiologischen Konsequenzen aus den echokardiographischen Befunden;
- kritische Wertung der echokardiographischen Parameter bezüglich ihrer Konsequenzen.

Für das Korrekturlesen und die vielen Anregungen danke ich Dr. Ulrich Wolfhard, Dr. Michael Schmöckel und Dr. Reinhardt Müller, die an kardiologischen bzw. kardiochirurgischen Zentren tätig sind und mich bei der Erstellung dieses Buches begleitet haben. Mein besonderer Dank gebührt Dr. Heiner Breuer, meinem langjährigen Freund aus Ulmer Zeit, der dem vorliegenden Buch mit seiner kritischen Auseinandersetzung maßgeblich Gestalt gegeben hat. Last, not least danke ich dem Springer-Verlag für sein Engagement und die Sorgfalt bei der Buchherstellung.

Bobingen, im Herbst 1995

Peter Hien

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
	2-D-Bild, B-mode	1
	M-mode	1
	EKG-Ableitung	2
	Transösophageale Echokardiographie	3
	Kontrastmittelechokardiographie	3
	Dopplerechokardiographie	4
	Tips für den Anfänger	4
1.1	Einstellungen	5
1.1.1	Linksparasternaler Längsschnitt	5
	M-mode der Aortenklappe	8
	M-mode des Mitralsegels	9
	M-mode des linken Ventrikels	11
1.1.2	Linksparasternale Querschnitte	13
	Schnitt durch die Herzbasis	13
	Schnitt durch die Mitralklappenebene	14
	Schnitt durch den Ventrikel	16
1.1.3	Apikale Längsschnitte oder Kammerblicke	16
	Vierkammerblick	16
	Fünfkammerblick	19
	Dreikammerblick	19
1.1.4	Suprasternaler Schnitt	20
1.1.5	Subkostaler Schnitt	22
1.2	Dopplertechnik	23
1.2.1	Grundlagen	23
	CW-Doppler	24
	PW-Doppler	25
	HPRF-Doppler	27
	Farbdoppler	28
	Computereinstellung zur Signalverarbeitung	30
1.2.2	Sinnvoller Einsatz von CW- bzw. PW-Doppler	31
	CW- und PW-Doppler an der Aortenklappe	31
	Mitralklappe	34
	Pulmonalklappe	35
	Trikuspidalklappe	40
1.2.3	Farbdoppler	41
1.2.4	Vena contracta und Jetmorphologie im Farbdoppler	42
1.2.5	Probleme mit der optimalen Doppleranlotung	43
1.3	Berechnungen	45
1.3.1	Berechnung der Mitralöffnungsfläche mit der PHT-Methode	45

1.3.2	Berechnung der Druckgradienten mit der Bernoulli-Gleichung	47
	Druckgradient bei Aortenklappenstenosen	47
	Trikuspidalgradient bei pulmonaler Hypertonie	48
	Druckgradient beim Ventrikelseptumdefekt	48
1.3.3	Berechnung der Stenosefläche mit der Kontinuitätsgleichung	51
1.3.4	Berechnung des relativen Stenosegrades	52
1.3.5	Berechnung des Schlagvolumens mit der Durchflußmethode	53
1.3.6	Berechnung der linksventrikulären Volumina im M-mode nach Teichholz	55
1.3.7	Berechnung der linksventrikulären Volumina im B-mode nach Dodge	56
1.4	Beurteilung der linksventrikulären Funktion	57
1.5	Normwerte	59
1.6	Gerätetechnik	61
2	Vorgehen bei pathologischen Befunden	63
2.1	Mitralinsuffizienz	65
2.1.1	Grundlagen	65
2.1.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Mitralinsuffizienz	66
2.1.3	Die Mitralinsuffizienz im 2-D-Bild und M-mode	67
2.1.4	Die Mitralinsuffizienz in der Dopplerechokardiographie ..	69
2.2	Aorteninsuffizienz	74
2.2.1	Grundlagen	74
2.2.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Aorteninsuffizienz	75
2.2.3	Aorteninsuffizienz im 2-D-Bild und M-mode	76
2.2.4	Aorteninsuffizienz in der Dopplerechokardiographie	78
2.3	Pulmonalinsuffizienz	82
2.3.1	Grundlagen	82
2.3.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Pulmonalinsuffizienz	82
2.3.3	Pulmonalinsuffizienz im 2-D-Bild und M-mode	83
2.3.4	Pulmonalinsuffizienz in der Dopplerechokardiographie ..	85
2.4	Trikuspidalinsuffizienz	85
2.4.1	Grundlagen	85
2.4.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Trikuspidalinsuffizienz	86
2.4.3	Trikuspidalinsuffizienz im 2-D-Bild und M-mode	87
2.4.4	Trikuspidalinsuffizienz in der Dopplerechokardiographie	88
2.5	Valvuläre Aortenstenose	89
2.5.1	Grundlagen	90

2.5.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei valvulärer Aortenstenose	91
2.5.3	Valvuläre Aortenstenose im 2-D-Bild und M-mode.....	92
2.5.4	Aortenstenose in der Dopplerechokardiographie.....	95
2.6	Hypertrophisch-obstruktive Kardiomyopathie	98
2.6.1	Grundlagen.....	98
2.6.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei hypertrophisch obstruktiver Kardiomyopathie.....	100
2.6.3	Hypertrophisch-obstruktive Kardiomyopathie im 2-D-Bild und M-mode	100
2.6.4	Hypotrophisch-obstruktive Kardiomyopathie in der Dopplerechokardiographie.....	103
2.7	Supravalvuläre Aortenstenose	103
2.7.1	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei supravalvulärer Aortenstenose	104
2.7.2	Supravalvuläre Aortenstenose im 2-D-Bild und M-mode ..	104
2.7.3	Supravalvuläre Aortenstenose in der Dopplerechokardiographie.....	105
2.8	Subvalvuläre Aortenstenose.....	105
2.8.1	Grundlagen.....	105
2.8.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei subvalvulärer Aortenstenose	106
2.8.3	Subvalvuläre Aortenstenose im 2-D-Bild und M-mode....	106
2.8.4	Subvalvuläre Aortenstenose in der Dopplerechokardiographie.....	106
2.9	Mitralstenose	108
2.9.1	Grundlagen.....	108
2.9.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Mitralstenose ...	109
2.9.3	Mitralstenose im 2-D-Bild und M-mode	111
2.9.4	Mitralstenose in der Dopplerechokardiographie	113
	Anhang: Wilkins-Score zur echokardiographischen Einschätzung der zu erwartenden Dilatationsergebnisse vor Mitralklappenvalvuloplastie	115
2.10	Trikuspidalstenose.....	116
2.10.1	Grundlagen.....	116
2.10.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Trikuspidalstenose.....	116
2.10.3	Trikuspidalstenose im 2-D-Bild und M-mode.....	118
2.10.4	Trikuspidalstenose in der Dopplerechokardiographie	118
2.11	Pulmonalklappenstenose	118
2.11.1	Grundlagen.....	118
2.11.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Pulmonalklappenstenose	119
2.11.3	Pulmonalklappenstenose im 2-D-Bild und M-mode	119
2.11.4	Pulmonalklappenstenose in der Dopplerechokardiographie.....	120
2.12	Pulmonale Hypertonie	121
2.12.1	Grundlagen.....	121

2.12.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei pulmonaler Hypertonie	122
2.12.3	Pulmonale Hypertonie im 2-D-Bild und M-mode	122
2.12.4	Pulmonale Hypertonie in der Dopplerechokardiographie.....	124
2.13	Sinus-valsalva-Aneurysma.....	127
2.13.1	Grundlagen.....	127
2.13.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Sinus-valsalva-Aneurysma.....	127
2.13.3	Sinus-valsalva-Aneurysma im 2-D-Bild und M-mode.....	128
2.13.4	Sinus-valsalva-Aneurysma in der Dopplerechokardiographie.....	128
2.14	Infektiöse Endokarditis	129
2.14.1	Grundlagen.....	129
2.14.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei infektiöser Endokarditis.....	131
2.14.3	Klappenendokarditis im 2-D-Bild und M-mode.....	131
2.14.4	Infektiöse Endokarditis in der Dopplerechokardiographie.....	133
2.15	Mitralklappenprolaps	133
2.15.1	Grundlagen.....	133
2.15.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Mitralklappenprolaps	134
2.15.3	Mitralklappenprolaps im 2-D-Bild und M-mode	134
2.15.4	Mitralklappenprolaps in der Dopplerechokardiographie ..	136
2.16	Aortendissektion	136
2.16.1	Grundlagen.....	136
2.16.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Aortendissektion	136
2.16.3	Aortendissektion im 2-D-Bild und M-mode.....	138
2.16.4	Aortendissektion in der Dopplerechokardiographie	140
2.17	Dilatative Kardiomyopathie	141
2.17.1	Grundlagen.....	141
2.17.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei dilatativer Kardiomyopathie.....	142
2.17.3	Dilatative Kardiomyopathie im 2-D-Bild und M-mode....	143
2.17.4	Dilatative Kardiomyopathie in der Dopplerechokardiographie.....	144
2.18	Restriktive Kardiomyopathie	145
2.18.1	Grundlagen.....	145
2.18.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei restriktiver Kardiomyopathie.....	145
2.18.3	Restriktive Kardiomyopathie im 2-D-Bild und M-mode...	146
2.18.4	Restriktive Kardiomyopathie in der Dopplerechokardiographie.....	146
2.19	Konstriktive Perikarditis	147
2.19.1	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei konstriktiver Perikarditis.....	147

2.20	Herzinfarkt	148
2.20.1	Grundlagen.	148
2.20.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Herzinfarkt	149
2.20.3	Herzinfarkt im 2-D-Bild und M-mode.	149
2.20.4	Herzinfarkt in der Dopplerechokardiographie	152
2.21	Perikarderguß	152
2.21.1	Grundlagen.	152
2.21.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Perikarderguß ..	154
2.21.3	Perikarderguß im 2-D-Bild und M-mode	155
2.21.4	Perikarderguß in der Dopplerechokardiographie.	155
2.22	Perikarditis.	157
2.22.1	Grundlagen.	157
2.22.2	Perikarditis im 2-D-Bild und M-mode.	158
2.23	Ventrikelseptumdefekt	158
2.23.1	Grundlagen.	158
2.23.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Ventrikelseptumdefekt	160
2.23.3	Ventrikelseptumdefekt im 2-D-Bild und M-mode	161
2.23.4	Ventrikelseptumdefekt in der Dopplerechokardiographie. .	161
2.24	Vorhofseptumdefekt	163
2.24.1	Grundlagen.	163
2.24.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Vorhofseptumdefekt	164
2.24.3	Vorhofseptumdefekt im 2-D-Bild und M-mode	166
2.24.4	Vorhofseptumdefekt in der Dopplerechokardiographie ...	166
2.25	Linksschenkelblock.	166
2.26	Verkalkter Mitralkring	167
2.27	Morbus Ebstein	167
2.28	Myxome	168
2.29	Thromben.	169
2.30	Virale Myokarditis.	171
2.31	Stumpfes Herztrauma	171
2.32	Herzklappenprothesen	172
2.32.1	Grundlagen.	172
2.32.2	Untersuchungstechnik und Vorgehen bei Kunstklappenprothese	178
2.32.3	Dopplerbefunde.	179
2.32.4	Eine Auswahl wesentlicher Prothesentypen.	179
2.32.5	Ausgewählte pathologische Befunde.	183
	Literatur	185
	Abkürzungsverzeichnis	187
	Sachverzeichnis	191