



Monika Winkhardt

Das Herz- katheterlabor

Für kardiologisches Assistenz-
und Pflegefachpersonal

3. Auflage

EBOOK INSIDE

 Springer

Das Herzkatheterlabor

EBOOK INSIDE

Die Zugangsinformationen zum eBook inside finden Sie am Ende des Buchs.

M. Winkhardt

Das Herzkatheterlabor

Für kardiologisches Assistenz- und Pflegefachpersonal

3., aktualisierte Auflage

Mit 129 Abbildungen

Monika Winkhardt
Robert Bosch Krankenhaus,
Stuttgart, Germany

ISBN 978-3-662-54584-3 978-3-662-54585-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-54585-0

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

Springer

© Springer-Verlag GmbH Deutschland 2005, 2011, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin
Fotonachweis Umschlag: © Monika Winkhardt

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Deutschland
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Geleitwort zur 3. Auflage

Das Herzkatheterlabor stellt in den meisten interventionellen Kardiologien einen Bereich mit eigener Dynamik dar. Dies ist sicher zu einem erheblichen Teil der Tatsache geschuldet, dass bei den hier durchgeführten invasiven Prozeduren meist ein schmaler Grat Erfolg von Misserfolg trennt und dass das Überschreiten dieser Linie mit einer in der Inneren Medizin eher ungewöhnlichen Geschwindigkeit stabile in gänzlich instabile Situationen überführen kann. Dies stellt ohne Zweifel besondere Anforderungen an die Persönlichkeit, aber auch an die Fachkenntnis des dort tätigen Personals. Dabei stellen die invasive kardiale Diagnostik, nicht zuletzt wegen der Möglichkeit funktioneller Messungen, sowie die interventionelle Koronartherapie bei stabiler und instabiler KHK einen integralen Bestandteil der Behandlung herzkranker Patienten dar, wobei sich das Spektrum der im Herzkatheterlabor beziehungsweise der durch die Katheterteams durchgeführten Prozeduren durch die Elektrophysiologie in den vergangenen Jahren aber vor allem durch die interventionelle Herzklappentherapie rasant verändert hat.

In den mittlerweile mehr als 15 Jahren, in denen ich Einblick in eine Vielzahl von Herzkatheterlaboren hatte, hat aber neben der erwähnten Zunahme der Vielfalt an Prozeduren auch eine grundlegende strukturelle Veränderung innerhalb des Katheterlabors stattgefunden. War es vor nicht allzu langer Zeit noch nicht unüblich, dass das kardiologische Assistenzpersonal vor allem für die Versorgung der Patienten vor und nach der Untersuchung sowie das Anreichen von Material verantwortlich war, so zeigt sich mittlerweile eine zunehmende inhaltliche Verflechtung der einzelnen Berufsgruppen.

Dies reicht von der Assistenz bei komplexen Prozeduren, sei es im Bereich der Koronarinterventionen oder der strukturellen Herzerkrankungen, bis hin zur Bedienung und Nachverarbeitung der immer wichtiger werdenden intrakoronaren Bildgebungs- und funktionellen Diagnoseverfahren wie Intravasculärer Ultraschall (IVUS), Optische Kohärenztomografie (OCT) und Messung der fraktionellen Flussreserve (FFR). Dieser Umstand findet seinen Niederschlag und seine Würdigung in der inzwischen im anglo-amerikanischen Sprachgebrauch üblichen Berufsbezeichnung des «Allied Health Professionals», etwas frei übersetzt des «unterstützenden Spezialisten», was die Anforderung an das nicht ärztliche Personal treffend umschreibt.

Diese sowie die eingangs genannten Faktoren stellen die bestehenden Teams vor neue Herausforderungen und machen eine immer komplexere Ausbildung notwendig, um dem zunehmenden Facettenreichtum gerecht zu werden, den die Arbeit in Herzkatheterlabor oder Hybrid-OP mit sich bringt.

Aus diesem Grund kommt einem Nachschlagewerk, das in seiner kompakten Form die wichtigsten Fragen zu den alltäglichen Problemen der Tätigkeit im Herzkatheterlabor nach aktuellem Stand des Wissens detailliert und doch prägnant beantworten kann, auch im Zeitalter im Internet schnell abrufbarer Informationen eine unschätzbare Bedeutung zu.

Mit der nun vorliegenden, in wesentlichen Bereichen umfangreich überarbeiteten 3. Auflage haben die Autorin und der Verlag ein Werk vorgelegt, welches aufgrund seines Aufbaus sowohl dem Anfänger ein hervorragender Leitfaden während der Ausbildung, als auch dem Spezialisten ein wertvoller Begleiter im Alltag sein wird. Dies gilt nicht nur im Bereich der Pflege, sondern genauso für den Kardiologen in Ausbildung (Herzkatheter-Fellow), der sein Handwerkszeug des Interventionalisten nicht nur als Anwender, sondern von der Pike auf erlernen möchte.

Tim Schäufele

Stuttgart, Februar 2017

Vorwort zur 3. Auflage

Seit der zweiten Auflage dieses Buches vor mehr als fünf Jahren haben sich nicht nur die bereits existierenden Behandlungsmethoden im Herzkatheterlabor kontinuierlich weiterentwickelt, sondern es fanden auch neue Methoden Anwendung. Die Anforderungen an das kardiologische Assistenzpersonal nehmen damit weiterhin zu und werden anspruchsvoller. Um dieser Entwicklung und dem damit verbundenen medizinischen Fortschritt Rechnung zu tragen, ist eine weitere Auflage folgerichtig. Aufbauend auf dem Konzept der vorangegangenen Auflagen wurden alle bestehenden Kapitel komplett überarbeitet und auf den neuesten Stand der fachbezogenen Wissenschaft gebracht.

Neu aufgenommen wurden die Behandlungsmethoden des Verschlusses des linken Vorhofohrs sowie der Rekanalisation chronisch verschlossener Herzkranzgefäße (CTO), der Schneideballon (Cutting balloon) und die optische Kohärenztomografie (OCT) als ein Bildgebungsverfahren, das eine immer größere Anwendungsverbreitung im Herzkatheterlabor findet. Darüber hinaus hat sich die Impella-Pumpe als Herzunterstützungssystem in vielen Laboren etabliert und wurde deshalb ebenfalls hinzugefügt.

Insgesamt ist eine Zunahme an komplexen und aufwändigeren Interventionen im Herzkatheterlabor festzustellen. Auch die steigende Anzahl älterer und multimorbider Patienten stellt besonders hohe Anforderungen an das Assistenzpersonal im Herzkatheterlabor.

Für die hilfreiche fachliche Unterstützung sei den Oberärzten der Abteilung für Kardiologie des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart, insbesondere dem leitenden Oberarzt des Herzkatheterlabors Herrn Dr. med. Tim Schäufele, sowie meinen Kolleginnen Frau Anja Vetter und Frau Anke Gruber herzlich gedankt. Frau Sarah Busch und Frau Ulrike Niesel vom Springer-Verlag sowie der Lektorin Frau Ute Villwock gilt ebenfalls mein Dank für ihre freundliche und hilfreiche Kooperation. Meinem Mann danke ich ebenso herzlich für seine Unterstützung bei dieser Arbeit, für wertvolle Ratschläge und Hilfestellungen.



Monika Winkhardt
Stuttgart, Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeiner Teil: räumliche und organisatorische Voraussetzungen . . .	1
1.1	Die Einrichtung des Messplatzes für Herzkatheter	2
1.2	Hygieneempfehlungen	3
1.3	EDV im Herzkatheterlabor	4
1.4	Qualitätsmanagement	5
1.5	Informationen für neue Mitarbeiter im Herzkatheterlabor	8
	Literatur	8
2	Anatomische, physiologische und pathophysiologische Grundlagen . . .	9
2.1	Anatomie und Physiologie	11
2.2	Koronare Herzkrankheit (KHK)	16
2.3	Rechtsherzkatheter	31
2.4	Katheterinterventionen bei Herzerkrankungen	31
2.5	Periphere Gefäßerkrankungen und Interventionsmöglichkeiten im HK-Labor . .	55
2.6	Elektrophysiologie	59
	Literatur	61
3	Praktischer Teil mit Arbeitsanleitungen	63
3.1	Die Untersuchung	64
3.2	Diagnostik und Koronarinterventionen	67
3.3	Elektrophysiologie	83
3.4	Komplikationsmanagement	86
	Literatur	99
4	Materialkunde	101
4.1	Diagnostik	102
4.2	Interventionen	107
4.3	Elektrodenkatheter in der Elektrophysiologie	117
	Literatur	118
5	Hämodynamik	119
5.1	Herz- und Kreislaufparameter bei der Herzkatheteruntersuchung	120
5.2	Herzzyklus	125
5.3	Druckkurven und ihre Auswertung	125
6	Radiologie	129
6.1	Grundlagen	130
6.2	Radiologische Fachbegriffe und Strahlenschutzmaßnahmen	131
6.3	Projektionsvarianten angiografischer Darstellungen	134
	Literatur	138
7	Herzschrittmachertherapie	139
7.1	Einführung	140
7.2	Funktion des Herzschrittmachers	140

7.3	Geräte- und Elektrodentypen	141
7.4	Grundlagen zur Elektrodenmessung	146
7.5	Ablauf einer Herzschrittmacherimplantation	147
7.6	Defibrillatortherapie	152
7.7	Kardiale Resynchronisationstherapie	155
	Literatur	156
	Serviceeteil	157
	Verzeichnis relevanter Leitlinien und verordnungen	159
	Stichwortverzeichnis	160

Abkürzungsverzeichnis

AC(V)B	aortokoronarer (Venen)Bypass	MI	Mitralklappeninsuffizienz
ACS	akutes Koronarsyndrom	MÖF	Mitralklappenöffnungsfläche
ACT	activated clotting time = aktivierte Gerinnungszeit	MP	Multipurposekatheter
AI	Aortenklappeninsuffizienz	MRT	Magnetresonanztomografie
AÖF	Aortenklappenöffnungsfläche	MS	Mitralklappenstenose
AP	Angina pectoris	NA	Nierenarterie
a.p.	anterior-posterior	NAST	Nierenarterienstenose
AS	Aortenklappenstenose	OCT	optische Kohärenztomografie
ASD	Atriumseptumdefekt	PA	Pulmonalarterie
AVRNT	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie	PABV	perkutane Aortenklappenballon-valvuloplastie
BMS	bare metal stent	PC(W)	pulmonary capillary wedge pressure = kapillarer Lungenverschlussdruck
BV	Bildverstärker	PFO	persistierendes Foramen ovale
CI	cardiac index	PS	Pulmonalklappenstenose
CO	cardiac output = Herzzeitvolumen	PTA	perkutane transluminale Angioplastie
CTO	chronic total occlusion = chronischer Verschluss einer Koronarie	PTCA	perkutane transluminale Koronarangioplastie
CRT	kardiale Resynchronisationstherapie	PTMV	perkutane transluminale Mitralklappenkommissurotomie
CS	Koronarsinus	PTMSA	perkutane transluminale septale Myokardablation
CT	Computertomografie	RA	rechtes Atrium
DES	drug eluting stent	RAO	right anterior oblique
DEB	drug eluting ballon	RCA	rechte Koronararterie
DCM	digital cine mode = digitaler Kinomodus	RCX	Ramus circumflexus = Seitenwandarterie
DPF	digital pulsed fluoro = digitale gepulste Durchleuchtung	RIM	Ramus intermedius
EF	ejection fraction = Auswurfraction	RIVA	Ramus interventricularis anterior = Vorderwandarterie
EPU	elektrophysiologische Untersuchung	RMS	Ramus marginalis sinister = Seitenast des Ramus circumflexus
F	French	RV	rechter Ventrikel
FFR	fraktionale Flussreserve	SM	(Herz)schrittmacher
HOCM	hypertrophe obstruktive Kardiomyopathie	SSS	Sick Sinus Syndrom
HS	Hauptstamm der linken Koronararterie	Sv	Sievert
HZV	Herzzeitvolumen	TASH	transkoronare Ablation der Septumhypertrophie
ICD	implantierbarer Cardioverter Defibrillator	TAVI	Transkatheter Aortenklappenimplantation
IVUS	intravaskulärer Ultraschall	TF-TAVI	transfemorale Transkatheter Aortenklappenimplantation
KHK	koronare Herzkrankheit	TA-TAVI	transapikale Transkatheter Aortenklappenimplantation
KOF	Körperoberfläche	TEE	transösophagealer Ultraschall
KÖF	Klappenöffnungsfläche	VHF	Vorhofflimmern
LAO	left anterior oblique = links vorne schräg	VSD	Ventrikelseptumdefekt
LA	linkes Atrium	WPW	Wolff-Parkinson-White-Syndrom
LAA	left atrial appendage = linksatriales Herzohr		
LAD	left anterior descending = Vorderwandarterie		
LV	linker Ventrikel		

Allgemeiner Teil: räumliche und organisatorische Voraussetzungen

- 1.1 Die Einrichtung des Messplatzes für Herzkatheter – 2
- 1.2 Hygieneempfehlungen – 3
 - 1.2.1 Organisatorische Hygieneanforderungen – 3
 - 1.2.2 Allgemeine Hygienemaßnahmen – 4
 - 1.2.3 Spezielle hygienische Maßnahmen – 4
- 1.3 EDV im Herzkatheterlabor – 4
- 1.4 Qualitätsmanagement – 5
- 1.5 Informationen für neue Mitarbeiter
im Herzkatheterlabor – 8
- Literatur – 8

1.1 Die Einrichtung des Messplatzes für Herzkatheter

Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK) hat im Jahre 2015 eine Neufassung der Leitlinien zur Einrichtung und zum Betreiben von Herzkatheterräumen und Hybridlaboren herausgegeben (Schächinger et al. 2015). Sie sollen den Betreibern eine Orientierung über den aktuellen Qualitätsstandard geben. In der 3. Auflage der genannten Leitlinien wird der zunehmend aufwändigeren und interdisziplinären Behandlungen Rechnung getragen.

An dieser Stelle wird auszugsweise auf die räumliche Ausstattung für Herzkatheterräume eingegangen. Die Herzkatheter(HK-)Räume sollten als Funktionseinheit vom übrigen Krankenhausbereich abgetrennt sein und in räumlicher Nähe zur Intensivereinheit stehen.

Empfehlenswert ist ein HK-Raum nicht unter 40 m² Fläche (ausreichend Platz für Reanimationsmaßnahmen). Dieser – vom Registrierraum getrennt – sollte jedoch visuell über eine Bleiglasscheibe und durch eine Tür mit ihm verbunden sein (Gegensprechanlage sinnvoll).

Erforderlich ist der Anschluss an das Notstromsystem. Eine Klimaanlage ist wünschenswert. Die Beleuchtung des HK-Raumes muss regelbar sein und mindestens eine Operationsleuchte sollte vorgesehen sein.

Im Vorraum zum HK-Raum befinden sich die **Registriergeräte für Hämodynamik und EKG** sowie das **Röntgenbedienpult**. Hier erfolgt die Dokumentation, was den entsprechenden Zugriff auf die elektronische Dokumentation notwendig macht, der sich auch auf Archivierung von Befunden und Bildern erstrecken sollte. Ein Raum zur Vorbereitung und Nachbeobachtung der Patienten mit Monitorüberwachung, Sauerstoffanschluss und Rufanlage ist zu empfehlen. Bei ambulanten Eingriffen kann darauf nicht verzichtet werden. Sämtliches Material für die Untersuchungen muss im Herzkatheterraum selbst oder in den unmittelbaren Nebenräumen in genügender Menge vorhanden sein.

Defibrillator und **Herzschrittmachergeräte** mit Batteriebetrieb müssen im HK-Raum ebenso vorhanden sein wie Möglichkeiten zur **maschinellen Beatmung** und zur Absaugung, sowie **Sauerstoff- und Duckluftversorgung**.

Intubationsbesteck und **Notfallmedikamente** sind griffbereit im HK-Raum zu platzieren. Am besten eignet sich ein nach hausinternem Standard eingerichteter Notfallwagen. **Notfallbestecke** für Perikardtamponaden, Gefäßeinrisse etc. sind vorzuhalten. Ein **Kühlschrank für Medikamente** sollte sich ebenfalls dort befinden.

Weiterhin besteht Raumbedarf für:

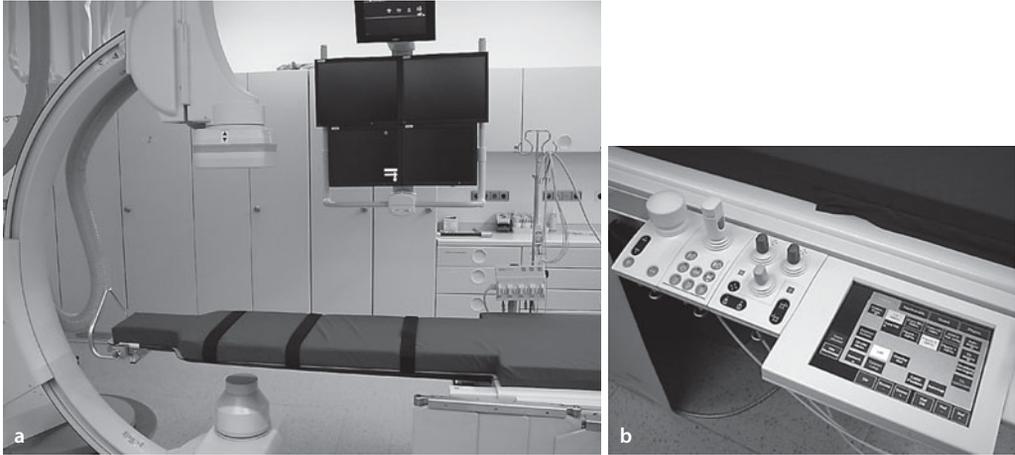
- Umkleidemöglichkeiten, Toiletten und Spüleinrichtungen für Urinflaschen bzw. Bettpfannen für Patienten
- Umkleidemöglichkeiten und Toiletten für Personal
- Personalaufenthaltsraum
- Arztzimmer
- Demonstrations und Besprechungsraum
- Lagerraum für Kathetermaterialien und Geräte

Nur speziell für die kardiale Angiografie entwickelte Röntgenanlagen erfüllen die Voraussetzungen an die nötige hohe Bildqualität und Projektionsvielfalt für diagnostische und interventionelle Maßnahmen (■ Abb. 1.1).

Der Untersuchungstisch (Patiententisch) ist **horizontal frei verschiebbar** und höhenverstellbar. Geräte zur Bestimmung des **Herzzeitvolumens**, der **Sauerstoffsättigung** sowie zur Bestimmung der Blutgerinnung (z. B. ACT-activated clotting time) sollten ebenfalls vorhanden sein.

In jedem Herzkatheterlabor wird eine **Hochdruckspritze** zur Kontrastmittelinjektion (■ Abb. 1.2) benötigt. Diese soll heizbar, druck-, fluss- und volumenregulierbar sein. Optional können auch Geräte verwendet werden, die eine Injektion von Kontrastmittel in die Herzkranzgefäße unterstützen und zusätzlich als Injektor für Kontrastmittel in Herzhöhlen geeignet sind.

Als zusätzliche intrakoronare Bild- und Messverfahren werden die Bestimmung der



■ **Abb. 1.1** a Röntgenanlage, b Bedienpult der Röntgenanlage



■ **Abb. 1.2** Hochdruckspritze für Kontrastmittel

FFR (fraktionierte Flussreserve, ► Abschn. 2.2.5) sowie IVUS (intravaskulärer Ultraschall, ► Abschn. 2.2.4) empfohlen. Bei Eingriffen zur Therapie von strukturellen Herzerkrankungen soll die transösophageale Echokardiografie im Herzkatheterlabor zur Verfügung stehen.

1.2 Hygieneempfehlungen

In den Leitlinien der DGK werden Empfehlungen, Anforderungen und Maßnahmen zur Hygiene im Herzkatheterbereich formuliert: Neben der erwähnten räumlichen Trennung der Herzkatheterabteilung vom übrigen Kran-

kenhausbereich sollte ein Vorbereitungsraum mit einem Waschplatz zum Händewaschen sowie zur Händedesinfektion eingeplant werden. Sicherzustellen ist, dass sterile von unsterilen Bereichen strikt getrennt sind.

1.2.1 Organisatorische Hygieneanforderungen

Alle notwendigen Materialien sind unmittelbar vor Beginn des jeweiligen Eingriffs vorzubereiten. Das Vorrichten von Kathetermaterial und Instrumententischen ist nicht zulässig. Auch für die Vorbereitung sind hygienische Händedesinfektion, sterile Handschuhe und steriler Mantel, Haarschutz und Mund-Nasen-Schutz erforderlich.

Die Zahl der anwesenden Personen im Untersuchungsraum ist auf ein praktikables Minimum zu begrenzen. Häufige Personalbewegungen, d. h. auch Verlassen und erneutes Betreten des Untersuchungsraumes, sind zu vermeiden. Das Personal sollte über einen Hepatitis-B-Impfschutz verfügen. Die Gefäßschleuse kann im Untersuchungs- oder im Vorbereitungsraum entfernt werden.

Zwischen den Eingriffen ist Zeit für eine ausreichende Reinigung und ggf. Desinfektion zu gewähren. Blutkontaminierte Flächen

müssen mit einem viruswirksamen Desinfektionsmittel wisch-desinfiziert werden. Am Ende des Arbeitstages hat eine gründliche Reinigung und ggf. Desinfektion zu erfolgen.

1.2.2 Allgemeine Hygienemaßnahmen

Die Kathetereinstichstelle muss zuvor durch eine mindestens 1-minütige Hautdesinfektion mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel entkeimt werden. Eine Haarentfernung ist möglichst zeitnah vor der Prozedur vorzunehmen. Arbeitsfläche und Bedienelemente müssen großzügig abgedeckt sein, um ausreichend Platz für das Ablegen von Arbeitsmaterialien zu haben. Schleusen sollten so kurz wie vertretbar in den Gefäßen belassen werden, da sich andernfalls das Infektionsrisiko deutlich erhöht.

Eine routinemäßige Antibiotikaphylaxe ist bei Koronarangiografie und koronar-interventionellen Eingriffen nicht notwendig. Vor dem Eingriff muss vom Arzt und von der assistierenden Person eine hygienische Händedesinfektion mit einem alkoholischen Mittel von mindestens 30 Sekunden Einwirkzeit durchgeführt werden. Der durchführende Kardiologe und die direkte Assistenz am Tisch haben einen sterilen Mantel, sterile Handschuhe sowie Haarschutz und Mund-Nasen-Schutz zu tragen. Wenn mit Verspritzen von Blut gerechnet werden muss, ist das Tragen einer Schutzbrille aus Gründen des Arbeitsschutzes angebracht.

Das mehrfache Anstechen von Kontrastmittelflaschen kann zu mikrobiellen Verunreinigungen führen. Von großen Kontrastmittelvorratsflaschen (500 ml) ist aus hygienischen Gründen deshalb abzuraten. Am Ende des Tages sind angebrochene Kontrastmittelflaschen auf jeden Fall zu verwerfen. Dieselben Regeln sind beim Druckaufnahmesystem einzuhalten. Sobald der geringste Verdacht auf Rücklauf von Flüssigkeit in das Schlauchsystem besteht, ist das gesamte System einschließlich Druckwandler aus Vorsichtsgründen auszutauschen. Um das Risiko einer Verunreinigung zu minimieren, sind lange Schlauchsysteme zu

bevorzugen. Die Kolben von Kontrastmittelinjektoren sind nach jeder Untersuchung zu entsorgen und durch neue zu ersetzen.

1.2.3 Spezielle hygienische Maßnahmen

Für die Implantation von Rhythmusgeräten gelten besondere hygienische Maßnahmen. Leitliniengemäß kann die Implantation von Rhythmus- und Herzinsuffizienzaggregaten mit kleiner Schnittführung ohne Erhöhung des Infektionsrisikos in Räumlichkeiten der Raumluftklasse Ib (wie sie für Herzkatheterräume gelten) durchgeführt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass mit der Länge der Operation und der Komplexität sowie bei Wiederholungseingriffen die Infektionsrate deutlich ansteigt. Daher sollten wiederholte Eingriffe, komplexe Eingriffe mit großen Wundflächen sowie Elektrodenexplantationen (>6 Monate nach Implantation) in einen Operationsaal verlegt werden. Eine chirurgische Händedesinfektion, Haube, Mund-Nasen-Schutz, sterile Handschuhe und steriler Kittel sind obligat. Eine Antibiotikaphylaxe für den Patienten wird bei komplexen Eingriffen empfohlen.

1.3 EDV im Herzkatheterlabor

Ein Herzkatheterlabor ist ohne EDV-Systeme nicht mehr denkbar. Bedingt durch die schnelle EDV-technische Entwicklung der letzten Jahre und nicht zuletzt durch die Einführung des DRG-basierten Entgeltsystems wird der Stellenwert der EDV immer stärker zunehmen.

In fast allen Herzkatheterlaboren werden inzwischen rechnergestützte Datenbanksysteme eingesetzt. Wünschenswert ist nach den Leitlinien der DGK zur Einrichtung und zum Betreiben von Herzkatheterräumen eine Datenbank, die folgende Kriterien erfüllt:

- Dokumentation des Ablaufes aller Untersuchungen und Interventionen, damit eine systematische Erfassung und ein ständiger Zugriff auf die Daten möglich sind. Dazu

gehört auch die Erfassung der hämodynamischen Daten wie EKG, Drücke, Sauerstoffsättigungen.

- Eine eindeutige Patientenidentifikation muss gewährleistet sein. Dazu sind folgende Daten festzuhalten: Personalien des Patienten, Geburtsdatum, Namen der an der Untersuchung beteiligten Personen, Untersuchungsdauer, Kontrastmittelmenge, Röntgenaten, ggf. Komplikationen.
- Möglichkeit der Leistungserfassung und der Qualitätssicherung. Die Erhebung des BQS-Datensatzes (BQS = Bundesamt für Qualitätssicherung) ist seit 2002 verbindlich vorgeschrieben und ihre Nichtbeachtung mit finanziellen Sanktionen bewehrt. Ohne Kodierung der Leistung nach OPS301 ist keine Abrechnung möglich.
- Möglichkeit der Erstellung des ärztlichen Untersuchungsbefundes: direkt an die Untersuchung anschließend und mit Zugriff auf die hämodynamischen Ergebnisse aus dem Ablaufprotokoll der Untersuchung.
- Möglichkeit der Materialverwaltung: Sowohl die patientenbezogene Materialzuordnung als auch die Möglichkeit, über solche Systeme den Materialverbrauch zu überwachen und damit die rechtzeitige Nachbestellung auszulösen, sind sinnvoll und daher zu fordern.
- Möglichkeit der Patiententerminierung: Sowohl Einbestellwesen als auch Bettenreservierung und zeitliche Festlegung der Herzkathetereingriffe bestimmen wesentlich den Workflow und die Effizienz einer Herzkatheterabteilung und sollten daher elektronisch erfasst und von möglichst vielen Arbeitsplätzen aus einsehbar (Leseberechtigung) sein.

Zur weiteren EDV-technischen Ausstattung gehören die Bildbearbeitungs- und Archivierungssysteme. In der Regel erfolgt die Bildokumentation digital und wird entweder auf CD oder in einem PACS gespeichert. Ein PACS (Picture Archiving and Communication System) sollte immer aus einem Online-Archiv mit schnellem Zugriff für die aktuellen Unter-

suchungsdaten und aus einem Langzeitspeicher für die länger zurückliegenden Untersuchungen bestehen.

Diese vielseitigen EDV-technischen Anforderungen erfordern vom Mitarbeiter im Herzkatheterlabor eine fundierte Aus- und vor allem kontinuierliche Fortbildung. Da sich das Assistenzpersonal erfahrungsgemäß aus verschiedenen Berufsgruppen zusammensetzt (Kranken- und Gesundheitspflegekräfte, MTA, Arzthelferinnen), deren Ausgangsqualifikationen unterschiedlich sind und die unter Umständen nur über wenige EDV-Kenntnisse verfügen, ist die sorgfältige Einweisung und Einarbeitung der Mitarbeiter auch auf diesem Gebiet besonders wichtig.

Dies kann beispielsweise durch eine detaillierte schriftliche Bedienungsanleitung für die HK-EDV-Einheit geschehen. In der Einarbeitungsphase empfehlen sich Folien, mit denen die Abläufe als screenshots (Monitorkopien) Schritt für Schritt besprochen und erklärt werden. In der Bedienungsanleitung sind die Monitorkopien dann ebenfalls als Gedächtnisstütze abgebildet.

PC-Grundkenntnisse sind natürlich sehr hilfreich. Da die meisten neueren Systeme auf Windows basieren, ist es sicherlich sinnvoll, den Mitarbeitern Fortbildungen für Windows, Word und eventuell Excel anzubieten. In vielen Krankenhäusern – wie auch in unserem Hause – werden solche Fortbildungen von der EDV-Abteilung durchgeführt und jeder neue Kollege kann daran teilnehmen.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Akzeptanz der zu benutzenden EDV-Systeme durch die Mitarbeiter. Das bedeutet: Nur wenn die eingesetzten Systeme bedienerfreundlich, übersichtlich und robust sind, werden sie erfolgreich sein!

1.4 Qualitätsmanagement

Der Begriff des Qualitätsmanagements (QM) ist inzwischen im Gesundheitswesen allgegenwärtig. Damit bezeichnet man alle organisierten Maßnahmen, die der Verbesserung von

Produkten, Prozessen oder Leistungen jeglicher Art dienen. In vielen Bereichen, so auch im Gesundheitswesen, ist QM vorgeschrieben. Ein QM-System in einem Krankenhaus oder in einer Arztpraxis orientiert sich u. a. an gesetzlichen Regelwerken, den Vorgaben der Berufsverbände und dem Leitbild der Klinik oder Praxis. Nicht zuletzt ist ein QM für die angestrebte Zertifizierung unverzichtbar. Inhalte sind etwa die Optimierung von Kommunikationsstrukturen, Verbesserung von Arbeitsabläufen, die Erhaltung oder Steigerung der Patientenzufriedenheit sowie die Motivation der Mitarbeiter. Das soll erreicht werden z. B. durch Standardisierung bestimmter Handlungs- und Arbeitsprozesse, Dokumentationen, berufliche Weiterbildung, Ausstattung und Gestaltung von Arbeitsräumen (Illison und Kerner 2009).

Bei der Gestaltung von Arbeitsabläufen beispielsweise erklärt sich Qualität als das Maß, in dem der betrachtete Prozess den Anforderungen genügt. Diese Anforderungen können definiert sein oder aber implizit vorausgesetzt werden (Erwartungen). Qualität ist das Ausmaß an Übereinstimmung von Anforderungen und Erwartungen eines Produktes oder einer Dienstleistung. Im Laufe der Zeit werden dann die Anforderungen zu Erwartungen. QM führt somit nicht zwangsläufig zu einem höherwertigen Ergebnis, sondern nur zur Erreichung der vorgegebenen Qualität. Folglich sagen Qualitätszertifizierungen, z. B. nach ISO, nichts über die Produktqualität aus, wie teilweise durch Werbung suggeriert wird, sondern nur über das Qualitätsmanagement im Herstellungsprozess.

Ein Hauptzweck von Qualitätsmanagement ist deshalb eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung, etwa nach dem Vorbild aus der Industrie des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP oder engl.: cip = continuous improvement process). Diese Methode wurde in den 1950er Jahren von W. E. Deming entwickelt. In Deutschland wurde mit KVP in der Automobilindustrie begonnen. Dieser Prozess verbreitete sich in allen Arbeits- und Wirtschaftsbereichen und wurde so zu einem Merkmal mitarbeiterorientierter Unternehmenskultur. Diese Methode setzt sich immer wieder

aufs Neue mit den bestehenden Prozessen auseinander mit dem Ziel der weiteren Optimierung. Dazu analysieren die Teams ihren Arbeitsbereich (in der Klinik z. B. das Herzkatheterlabor oder die kardiologische Station) in Qualitätszirkeln und erarbeiten konkrete Verbesserungsvorschläge. Zuvor werden die Mitarbeiter meist in Teamarbeit und Moderation geschult.

Qualitätsmanagement ist in erster Linie eine Führungsaufgabe der Klinik- bzw. Praxisleitung. Ein Führungsinstrument kann etwa eine professionelle Mitarbeiterbefragung sein. Dadurch können Abläufe und Strukturen transparent gemacht werden und einen Verbesserungsprozess anstoßen. Dieser stärkt die Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit und trägt letztendlich zum Geschäftserfolg bei. Der Verbesserungsprozess kann nur erfolgreich sein, wenn alle Hierarchieebenen und Berufsgruppen eingebunden werden und sich einbinden lassen, d. h. die Bedeutung von Verbesserungsprozessen im eigenen Interesse erkennen.

Zu einem Qualitätsmanagement in einem Herzkatheterlabor gehören beispielsweise das Vorliegen von standardisierten Arbeitsabläufen, Zugriff auf alle gesetzlichen Vorschriften aus Hygiene, Strahlenschutz, Medizinproduktegesetz ebenso wie die Teilnahme an den Pflichtfortbildungen wie Datenschutz, Arbeitsschutz, Hygiene und Brandschutz. Die in ▶ Abschn. 1.3 beschriebenen EDV-technischen Strukturen sind ebenso Teil von Qualitätsmanagement wie ein strukturiertes Einarbeitungskonzept für neue Mitarbeiter. Darüber hinaus ergibt die Erarbeitung und Umsetzung eines Jahreszieles im Sinne des KVP im Herzkatheter-Team immer wieder Möglichkeiten der Optimierung von Abläufen und Prozessen. Die Erarbeitung von Handlungsrichtlinien für ein neu eingeführtes Produkt (z. B. ein anderer Druckverband) oder eine neu eingeführte Untersuchungsart (z. B. die intrakoronare Druckdrahtmessung) kann zu mehreren Zielen führen. Wenn damit im Rahmen einer Zielvereinbarung ein Mitarbeiter beauftragt wird, wird dieser sich motiviert der Aufgabe stellen. Von der neuen Handlungsrichtlinie profitieren alle Mitarbeiter des Herzkatheterlabors und u. U.

Tab. 1.1 Einarbeitungsplan HKL Robert-Bosch-Krankenhaus, Stuttgart

Block I 3–4 Wochen Allg. Tätigkeiten, Diagnostik	Block II 3–4 Wochen Interventionen	Block III 3–4 Wochen Radiologie	Block IV 2–3 Wochen Dokumentation, Hämodynamik	Block V 3–4 Wochen Schrittmacher- operationen
allg. tägl. Vorbe- reitung des HKL	Vorbereiten von sterilen Tischen für: PTCA/Stents, Rotablation, Biop- sie/ACH-Test IVUS/ PTMV, Druckdraht	Strahlenschutz	Bedienung der sensis Registriereinheit	Vorbereiten der notwendigen Geräte und des Untersuchungs- raumes
sonstige allg. Tätigkeiten	Vertiefung der sterilen Assistenz bei allen diagn. Untersuchungen	Grundlagen der Radiologie	notwendige Formulare und Vordrucke	Vorbereiten des Patienten
Vorbereiten von sterilen Tischen für diagn. Unter- suchungen	sterile Assistenz bei Interventionen	Bedienung der beiden Röntgen- anlagen: Einstel- lungen Angula- tionen/Blenden	Protokollführung bei allen Unter- suchungsarten	unsterile Assistenz und Dokumenta- tion
Vorbereiten d. Patienten		Besprechen von Koronarangiogra- phien unter rönt- gentechn. Aspekten	Hämodynamik	Richten des sterilen Instrumen- tentisches und sterile Assistenz
sterile Assistenz am Tisch bei Koronarangiogra- phien			Leistungserfas- sung und Quali- tätssicherung	Nachbereitung des Katheter- materials und des chirurgischen Instrumentariums
sterile Assistenz am Tisch bei Vitien				
Nachversorgung				
Patienten- beobachtung	→	→	→	→
Gerätekunde				
Defi u. Notfall- wagen, Hämoxi- meter, HZV-Gerät	Rotablationsein- heit, IVUS- und Druckdrahtein- heit, Perfusoren, Infusomaten	Röntgen-Pult, 2 Hochdruckspritzen für KM	hämodynamische Registriereinheit	Hochfrequenz- Chirurgiegerät Programmier- geräte verschie- dener Hersteller
Materialkunde				
Diagnostik	Intervention			SM-Sonden und Gerätetypen
Theoretische Grundlagen				
KHK/Vitien	PTCA, Rotablation, IVUS, PTMC	Radiologie, Strahlenschutz	Druckkurven/ Auswertung	Herzrhythmus- störungen, Basis- wissen Anästhesie

die kardiologischen Stationen. Damit wird unter Einbeziehung der einzelnen Mitglieder des Teams die Qualität der Abläufe verbessert.

1.5 Informationen für neue Mitarbeiter im Herzkatheterlabor

Für neue Kollegen im Arbeitsteam eines Herzkatheterlabors ist es hilfreich, wenn sie unmittelbar zu Beginn einige Informationen über die Abteilung an die Hand bekommen. Dazu gehören solche über die Struktur der Abteilung (z. B. Anzahl der HK-Labors, Bereich für ambulante HK-Patienten, Sekretariat, Archiv, evtl. EKG, Ultraschall) und der zusammenarbeitenden Abteilungen des Hauses (kardiologische, kardiochirurgische und internistische Stationen mit Bettenzahl, Intermediate Care- und Intensivstationen).

Darüber hinaus sollte ein Überblick über die personelle Struktur bzw. Besetzung gegeben werden (Chefarzt, Oberärzte mit Zuständigkeiten, Kollegenteam, Pflegedirektion). In jedem Fall ist es sinnvoll, diese Vorstellung nicht nur mündlich durch den Praxisanleiter vorzunehmen, sondern dem neuen Kollegen dies auch schriftlich beispielsweise in Form einer Liste zu geben. Auf dieser sollten außerdem die wichtigsten Telefonnummern aufgeführt sein sowie Informationen über Arbeitszeiten, Spät- und Rufbereitschaftsdienste. Diese einfachen Dinge können erfahrungsgemäß neuen Kollegen helfen, die Unsicherheit der ersten Tage besser zu überwinden.

Eine Übersicht in Form eines Zeitplans (■ Tab. 1.1) informiert den neuen Kollegen, welche Einarbeitungseinheit zu welcher Zeit angeleitet wird; außerdem macht er die Einarbeitung auch für alle anderen Kollegen transparent. Dies ist im oft hektischen Alltag mit wachsenden Anforderungen an das kardiologische Assistenzpersonal unverzichtbar, für den neuen Kollegen genau wie für den anleitenden Praxisanleiter.

Die Erstellung eines genauen Tätigkeitskatalogs ist ebenfalls sinnvoll, um dem neuen Kollegen die Anforderungen an ihn zu verdeut-

lichen. Selbstverständlich sollten auch regelmäßige Zwischengespräche stattfinden, am besten nach Abschluss eines jeden Einarbeitungsblockes.

Zusammenfassend kann man sagen, dass eine strukturierte und planmäßige Einarbeitung neuer Kollegen absolut notwendig ist. Die Anforderungen in unserem Tätigkeitsbereich nehmen ständig zu; ein gelungenes Einarbeitungskonzept fördert das selbstständige Arbeiten des neuen Kollegen und dient so der Entlastung von Mentor und Kollegenteam schon in der Einarbeitungsphase. Nicht zuletzt trägt es zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung innerhalb der Abteilung bei.

Wenn das Assistenzpersonal (außer MTRA) im HK-Labor die Röntgenanlage bedient, muss es entsprechend der RöV an einem Strahlenschutzkurs teilnehmen (RöV §§ 4, 24: «Fachkenntnisse im Strahlenschutz werden benötigt von ... Personen mit einer abgeschlossenen sonstigen medizinischen Ausbildung, wenn sie unter ständiger Aufsicht und Verantwortung eines fachkundigen Arztes die Anwendung von Röntgenstrahlen am Menschen technisch durchführen.»). Die Fachkenntnisse im Strahlenschutz müssen alle 5 Jahre durch einen Auffrischkurs aktualisiert werden.

Reanimationsübungen mit dem gesamten Team des HKLs (Ärzte und Assistenz) sollten idealerweise einmal jährlich direkt vor Ort stattfinden. Dabei können die aktuellen Leitlinien zunächst theoretisch aufgefrischt werden. Anschließend werden diese an Fallbeispielen praktisch geübt. Das führt einerseits zu mehr Sicherheit in Notfallsituationen und zum anderen erhöht es die Fähigkeit des Teams in kritischen Situationen noch besser zusammenzuarbeiten zur optimalen Patientenversorgung.

Literatur

- Illison M, Kerner JG (2009) Praxisleitfaden Qualitätsmanagement in Pflegeeinrichtungen Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung, Stuttgart
- Schächinger V et al. (2015) Leitlinie zum Einrichten und Betreiben von Herzkatheterlaboren und Hybridoperationssälen/Hybridlaboren