

Kardiologie 2022 · 16:391–400
<https://doi.org/10.1007/s12181-022-00567-z>
 Angenommen: 7. Juli 2022
 Online publiziert: 28. Juli 2022
 © Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. Published by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature - all rights reserved 2022



Sachkunde Interventionelle Echokardiographie

Volker Rudolph¹ · Ralph Stephan von Bardeleben² · Andreas Hagendorff³ · Jörg Hausleiter⁴ · Isabel Körber⁵ · Felix Kreidel⁶ · Philipp Lurz⁷ · Philipp Schlegel⁸ · Boris Schmidt⁹ · Thomas Schmitz¹⁰ · Nina Wunderlich¹¹ · Roland R. Brandt¹²

¹ Klinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Herz & Diabeteszentrum Nordrhein Westfalen, Universitätsklinikum, Ruhr Universität Bochum, Bad Oeynhausen, Deutschland; ² Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³ Klinik und Poliklinik für Kardiologie, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland; ⁴ Medizinische Klinik und Poliklinik I, LMU Klinikum, Universität München, München, Deutschland; ⁵ Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik III für Innere Medizin, Universität zu Köln, Köln, Deutschland; ⁶ Klinik für Innere Medizin III, Schwerpunkt Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ⁷ Klinik für Innere Medizin/Kardiologie, Herzzentrum Leipzig, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland; ⁸ Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Innere Medizin III, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ⁹ Medizinische Klinik III/Cardioangiologisches Zentrum Bethanien (CCB), Agaplesion Markus Krankenhaus Frankfurt, Frankfurt, Deutschland; ¹⁰ Klinik für Kardiologie und Angiologie, Elisabeth-Krankenhaus Essen GmbH, Essen, Deutschland; ¹¹ Kardiovaskuläres Zentrum Darmstadt, Darmstadt, Deutschland; ¹² Abteilung für Kardiologie, Kerckhoff Klinik GmbH Bad Nauheim, Bad Nauheim, Deutschland

Zusammenfassung

Die interventionelle Therapie struktureller Herzerkrankungen hat eine immense Entwicklung durchlaufen, und viele innovative Ansätze sind mittlerweile fester Bestandteil der klinischen Routine. Hierdurch gewinnt die Standardisierung der Prozeduren zur Sicherung der Versorgungsqualität eine immer größere Bedeutung. Die interventionelle Echokardiographie spielt für die Qualität der Prozeduren eine herausragende Bedeutung. Dabei setzt das echokardiographische Guiding höchste Ansprüche an den Echokardiographen und erfordert zudem Kenntnisse über die verwendeten Devices und Abläufe der Prozeduren. Das vorliegende Positionspapier fasst diese Inhalte der interventionellen Echokardiographie zusammen. Die aufgeführten Inhalte dienen als Grundlage für künftig von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie angebotene Kurse, die zur Erlangung der Sachkunde Interventionelle Echokardiographie absolviert werden müssen. Neben dem wichtigen Aspekt der Qualitätssicherung ist es Ziel der vorliegenden Sachkunde, die Wahrnehmung der interventionellen Echokardiographie als neu entstandene, eigenständige, der interventionellen Tätigkeit gleichwertige Kompetenz zu fördern.

Schlüsselwörter

Strukturelle Herzerkrankung · Interventionelle Echokardiographie · Qualitätssicherung · Mitralklappeninsuffizienz · Trikuspidalklappeninsuffizienz

Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autor*innen gewählten Genderform. Die Verwendung einer angemessenen gendergerechten Sprache, um Menschen in ihrer Vielfalt wertschätzend anzusprechen, wird begrüßt.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Ziele der Sachkunde/Rolle der Interventionellen Echokardiographie

Die interventionelle Therapie struktureller Herzerkrankung hat eine immense Entwicklung durchlaufen und ist weiterhin einer der dynamischsten Bereiche der Kardiologie. Viele der Behandlungen haben sich von experimentellen Ansätzen zu etablierten, routinemäßig eingesetzten Therapieoptionen entwickelt. Hierdurch ge-

winnt die Standardisierung der Therapien mit dem Ziel der Sicherung einer hohen Versorgungsqualität eine immer größere Bedeutung. Dies ist umso wichtiger, als Interventionen bei strukturellen Herzerkrankungen häufig eine hohe Komplexität aufweisen und mit besonderen infrastrukturellen und organisatorischen Anforderungen einhergehen.

Bei diesen Prozeduren spielt das echokardiographische Monitoring eine kritische Rolle, da viele der Prozeduren

nur begleitend mittels Durchleuchtung gesteuert werden und die erfolgreiche Durchführung maßgeblich von der Qualität der echokardiographischen Steuerung abhängt. Daraus resultieren oft sehr spezielle Anforderungen an die Echokardiographie, die stark von der rein diagnostischen Echokardiographie abweichen.

Die Prozeduren stellen darüber hinaus hohe Anforderungen an die Kommunikationskompetenz im Interventionsteam. Echokardiographisch gesteuerte strukturelle Interventionen sind Teamaufgaben. Der Prozedurerfolg ist maßgeblich von dem kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen Bildgeber/-in und Interventionalisten/-in abhängig. Eine gemeinsame Festlegung der Strategie vor Eingriffsbeginn und eine klare, einheitliche Terminologie innerhalb des Interventionsteams im Hinblick auf Anatomie, Devices und Device-Manöver ermöglichen die Antizipation der Folgeschritte und damit einen möglichst reibungslosen Ablauf. Dabei sollten eine Kommunikation auf Augenhöhe und eine offene Diskussionskultur angestrebt werden.

Die dabei inhärente Lernkurve zusammen mit den oben geschilderten Qualitätsanforderungen und der insgesamt zunehmenden Anzahl der durchgeführten Prozeduren machen es erforderlich, Rahmenbedingungen zu schaffen, die eine möglichst optimale Durchführung des intraprozeduralen echokardiographischen Monitorings ermöglichen. Hierzu zählen neben einer adäquaten Ausbildung und entsprechender kontinuierlicher praktischer Erfahrung je nach Größe der jeweiligen Programm auch die Verfügbarkeit personeller Ressourcen, die eine dezidierte Auseinandersetzung mit der Thematik und die Bildung fester Prozedurteams ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel der vorliegenden Sachkunde, die Wahrnehmung der interventionellen Echokardiographie als neu entstandene, eigenständige, der interventionellen Tätigkeit gleichwertige Kompetenz zu fördern, sie als Ausbildungsziel attraktiv zu machen und so auch ihre wissenschaftliche Vertiefung voranzutreiben. Das vorliegende Positionspapier soll die zu vermittelnden Inhalte der interventionellen Echokardiographie standardisieren und als Grundlage künftiger Fortbildungsangebote dienen

sowie zur Aufrechterhaltung einer hohen Qualität der Patientenversorgung beitragen.

An wen richtet sich die Sachkunde?

Die Sachkunde ist nicht als Teil der allgemeinen Weiterbildung Innere Medizin und Kardiologie gedacht, sondern richtet sich an Kolleginnen und Kollegen mit fokussiertem Interesse an der interventionellen Echokardiographie. Um das Fortbildungsangebot möglichst effizient gestalten zu können, sollten Teilnehmende über eine ausreichende echokardiographische Erfahrung, insbesondere im Bereich der transösophagealen Echokardiographie (TEE), verfügen, die dem fachärztlichen Standard nach Vorgaben der Ärztekammern entspricht. Darüber hinaus sollten Teilnehmende bereits praktische Erfahrungen in zumindest einer der Prozeduren aus dem jeweils angestrebten Modul (s. unten) gemacht haben oder die praktische Durchführung zeitnah nach Besuch des Kurses beginnen. Der Nachweis zum fachärztlichen Standard sowie zur praktischen Erfahrung ist durch den ärztlichen Leiter der Abteilung zu bestätigen und wird im Rahmen der Anmeldung überprüft.

Aufbau der Sachkunde

Die interventionelle Echokardiographie umfasst eine große Spannweite verschiedener Interventionen. Dabei wird nicht jede Intervention in jeder Klinik durchgeführt. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, liegt der Hauptfokus der Sachkunde auf den am weitesten verbreiteten echokardiographisch geführten Interventionen, während selten durchgeführte Eingriffe nicht abgehandelt oder nur kurz angerissen werden. Bewusst ausgespart ist ebenfalls die interventionelle Behandlung komplexer angeborener Herzfehler. Darüber hinaus ist die Sachkunde modular mit folgender Struktur aufgebaut:

Modul A:

- Physikalische und technische Kompetenzen (1/2 Unterrichtseinheiten (UE))
- Anatomische und physiologische Kompetenzen (1/2 UE)
- Echokardiographische Kompetenzen (1 UE)

- Okkluderverschluss bei persistierendem Foramen ovale (PFO) und Vorhofseptumdefekt (ASD; 1 UE)
- Transseptale Punktion (1/2 UE)
- Mitralklappenvalvuloplastie (1/2 UE)
- Okkluderverschluss des linken Vorhofes (LAA) (1 UE)

Modul B:

- Kathetergestützte Edge-to-edge-Therapie der Mitralklappe (3 UE)
- Kathetergestützte Edge-to-edge-Therapie der Trikuspidalklappe (2,5 UE)
- Kathetergestützte Trikuspidalklappenanuloplastie (0,5 UE)
- Valve-in-Ring, Valve-in-Valve, Valve-in-MAC, Klappenprothesen (1,0 UE)
- Okkluderverschluss paravalvulärer Leckagen (PVL; 0,5 UE)

Zu den aufgeführten Themenfeldern bietet die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK) bedarfsangepasste Fortbildungsveranstaltungen an, die als Y-Fortbildungen der young DGK gezählt werden (www.young.dgk.org). Die angegebenen Unterrichtseinheiten entsprechen dabei 45 min. Die Lerninhalte zu den Themenfeldern werden im folgenden Absatz dargestellt.

Die Erteilung der Sachkunde erfolgt nach Absolvierung der Fortbildungsveranstaltung entsprechend den absolvierten Modulen.

Lerninhalte – Modul A

Technische und strukturelle Kompetenzen

- Strahlenschutz für den echokardiographischen Arbeitsplatz
- Technische Anbindung des echokardiographischen Arbeitsplatzes
- Bilddatenspeicherung (gesetzliche Bestimmungen, Speicherung der 3-D-Rohdaten vs. DICOM-Format)
- Kenntnis über die Durchführung aller derzeit verfügbaren echokardiographischen Modalitäten
- Individuelle Bildoptimierung am Ultraschallgerät

Anatomische und physiologische Kompetenzen

- Dreidimensionales Verständnis wichtiger anatomischer Strukturen (v. a. Septum und AV-Klappen)
- Lageveränderungen wichtiger anatomischer Strukturen bei pathologischen Veränderungen (RA- vs. LA-Dilatation, RV- vs. LV-Dilatation)
- Dreidimensionale Darstellung kongenitaler Vitien (insbesondere ASD und deren Einteilung sowie der begleitenden potenziellen Anomalien)
- Mögliche kongenitale Anomalien kardialer Strukturen im Zusammenhang der Interventionen je nach Modulen
- Vergleich der echokardiographischen Darstellung zu anderen Bildmodalitäten
- Bewusste Steuerung der TEE-Sonde
- Einfluss von Sedierung und Anästhesie sowie intravasale Volumenveränderungen auf die Hämodynamik bei den jeweiligen Eingriffen
- Mögliche hämodynamische Auswirkungen der durchgeführten Eingriffe (z. B. Vorhofshunt, Regurgitation, Stenose, Tamponade)

Echokardiographische Kompetenzen

- Kenntnisse über die Durchführung aller derzeit verfügbaren echokardiographischen Modalitäten (inklusive 3-D-Echokardiographie, Deformations-Imaging, Kontrast- und Stressechokardiographie)
- Individuelle Bildoptimierung am Ultraschallgerät
- Reproduzierbare prä-, intra- und postprozedurale Befunddokumentationen mit Akquisition repräsentativer Bilddaten unter möglichst standardisierten Untersuchungsbedingungen unter Berücksichtigung und Dokumentation aller wesentlichen Einflüsse wie Gewicht, Herzfrequenz, Blutdruck und medikamentöser Therapie, um eine Vergleichbarkeit der Untersuchungen zu erlauben
- Management der prä- und postinterventionellen Evaluation der Patienten (e. g. Bildqualität je nach Körperla-

- ge, standardisierter Zeitpunkt der Untersuchungen)
- Dokumentation und Präsentation der zugrunde liegenden Anatomie und Pathologie und der daraus resultierenden funktionellen Konsequenzen
- Insbesondere bei Herzklappenerkrankungen Klärung der Ätiologie sowie die Bestimmung des jeweiligen vorliegenden Schweregrades zur Therapieplanung und als Ausgang für die postinterventionelle Charakterisierung und exakte Dokumentation von Therapieergebnissen
- Darstellung, Interpretation und insbesondere Präsentation aller Bildungselemente, welche die sichere und erfolgreiche Durchführung der Intervention ermöglichen
- Darstellung der interventionellen Manöver in Echtzeit zur Vermeidung von Komplikationen und zur Dokumentation
- Schnelle und nicht zeitverzögerte Speicherung der oben aufgeführten Sequenzen (alternativ kann man – falls eine derartige Speichermodalität noch bestehen sollte – auf eine kontinuierliche Videodokumentation zurückgreifen)
- Genaue Absprache bei Darstellung von interventionellen Manövern, intrakardialen Devices und Interaktionen mit Strukturen zwischen Bildgeber/-in und Interventionalisten/-in (echokardiographisch gesteuerte kardiovaskuläre Eingriffe erfordern eine Teamlösung)
- Erhalten der Kongruenz von 2-D- und 3-D-Bildebenen; keine Anpassung der 3-D-Rotationsebene entsprechend anatomischen Lehrbüchern (z. B.: primäre Schallebene entspricht Längsdarstellung des Katheters → sekundäre 2-D-Ebene perpendicular zu erster Ebene → 3-D-en-face-Blick senkrecht zu beiden Schnittebenen [i. e. Blickrichtung vom Ösophagus weg: linke Seite des 3-D-Bildes entspricht linker Seite des primären Schallsektors, oberer Rand des 3-D-Bildes entspricht linker Seite des perpendicularen 2-D-Schallsektors])
- Nicht zeitverzögerte Durchführung notwendiger Messvorgänge auch in 3-D-Datensätzen mittels Postprocessing

- Korrekte Interpretation der jeweiligen Device-spezifischen Schallartefakte

Prozedurbezogene Kompetenzen

Okkluderverschluss bei persistierendem Foramen ovale (PFO) und Vorhofseptumdefekt

- Definition unterschiedlicher interatrialer Septumdefekte (Secundum- vs. Primum-ASD, Coronarsinusdefekt, Sinus-venosus-Defekt [superior/inferior], PFO)
- Evaluierung von echokardiographischen Faktoren, die für die Indikationsstellung zum Verschluss notwendig sind (Nachweis und Quantifizierung eines Links-Rechts/Rechts-Links-Shunts, Rechtsherzbelastung, pulmonale Hypertonie)
- Evaluierung von Faktoren, die für die technische Durchführung und die Device-Auswahl einer Intervention erforderlich sind (Anzahl und Lokalisation der Defekte in Relation zu benachbarten Strukturen, Größenbestimmung der Defekte, Evaluierung der umgebenden Gewebeleisten einschließlich Qualität und Mobilität des umgebenden Gewebes, atypische Septumanlage, Vorhandensein eines Vorhofseptumaneurysmas, Dicke des Septum secundum, Länge und Gewebebeschaffenheit des PFO-Tunnels, Verlauf des PFO-Tunnels, multiple PFO-Ausgänge, atypische rechts- oder linksatriale Membranen, Valvula Eustachii/Chiari-Netzwerk)
- Verständnis der einzelnen prozeduralen Schritte und der Steuerungsmanöver der verwendeten Drähte/Katheter/Schleusen und deren adäquates interprozedurales Monitoring (Sondieren des Defektes, Drahtlage in der linken oberen Pulmonalvene, Ballon Sizing, Einführen des Freisetzungssystems, Device-Platzierung und -Freisetzung)
- Klare Terminologie für die prozedurale Steuerung
- Evaluierung des Ergebnisses (adäquate Device-Positionierung, Beeinträchtigung von benachbarten Strukturen)
- Periprozedurales Monitoring von Komplikationen: Restshunt/inkompletter Verschluss, Perikarderguss, Thromben, Device-Migration/-Embolisation

- Evaluierung während des Follow-up (Restshunt/inkompletter Verschluss, Thromben, Device-Migration/-Embolisation, Beeinträchtigung von benachbarten Strukturen, Rechtssherzbelastung, pulmonale Hypertonie)

Transseptale Punktion

- Definition der Septumanatomie (Septum primum/secundum, Fossa ovalis, PFO-Tunnel) in Relation zu benachbarten Strukturen (Aortenwurzel, Aorta ascendens, Koronarsinus, AV-Klappen, rechte obere Pulmonalvene, Vv. cavae, Perikard)
- Ausschluss von interatrialen Septumdefekten (PFO, ASD, Non-Secundum-Defekte)
- Evaluierung von Faktoren, die eine TSP im Bereich der Fossa ovalis erschweren können (Valvula Eustachii/Chiari-Netzwerk, verdickte, sklerotische Fossa ovalis, Zustand nach Patchverschluss eines interatrialen Defektes, implantierte Devices im Bereich des interatrialen Septums, Double-layer-Septum, stark vergrößerte Vorhöfe, ungewöhnliche Lage des Septums z. B. nach Pneumektomie oder bei schwerer Skoliose)
- Verständnis der einzelnen prozeduralen Schritte und der Steuerungsmanöver der verwendeten Drähte/transseptalen Schleusen/transseptalen Nadeln und deren adäquates intra-prozedurales Monitoring. (Vorbringen des Drahtes in die superiore V. cava, Vorbringen der transseptalen Schleuse, Ziehen des Drahtes, Vorbringen der transseptalen Punktionsnadel, Rückzug des TS-Punktionsbestecks bis zur gewünschten Punktionsstelle im Bereich der Fossa ovalis mit Verifizierung eines adäquaten Tentings)
- Klare Terminologie bezüglich spezifischer transseptaler Punktionsstellen im Bereich der Fossa ovalis (anterior-posterior, superior-inferior) und deren adäquate Lokalisierung mittels transösophagealer Echokardiographie (biphan/x-plan/3-D-TEE)
- Nach erfolgter TSP echokardiographisches Monitoring des Einführens des prozedurspezifischen Freisetzungssystems und Verifizierung einer sicheren Lage im linken Vorhof

- Nach erfolgreichem Eingriff und Entfernen des transseptalen Freisetzungssystems Beurteilung des iatrogenen ASD
- Monitoring von periprozeduralen Komplikationen (insbesondere Perikarderguss/Thromben)

Okkluderverschluss des linken Vorhofes (LAA)

- Evaluation der technischen Durchführbarkeit
 - Vermessung des LAA bei erheblicher individueller Variation von Größe und Morphologie unter Berücksichtigung der Dynamik während des Herzzyklus (Messung endsystolisch unmittelbar vor Öffnung der Mitralklappe am Ende der T-Welle im EKG) mit Durchmesserbestimmung des LAA in einem 180°-Bogen auf Höhe der Landezone
 - Bestimmung der Tiefe des LAA (mit Fokus auf den posterioren Bereich)
 - Größenbestimmungen per 3-D-TEE
 - Darstellung des interatrialen Septums (im Hinblick auf den Zugangsweg)
 - Morphologische Beschreibung des LAA (monolobulär – multilobulär – „windsock“ – „chicken wing“ – „cauliflower“ – „cactus“) einschließlich seiner Lobi (Anzahl, Form und Lage), der Tiefe des LAA, der Dimensionen des Ostiums sowie der Nähe der umgebenden Strukturen (u. a. Mitralklappenring und linke obere Lungenvene). Zusätzlich ist die Funktion des LAA durch die Messung der LAA-Flussgeschwindigkeiten zu dokumentieren
 - Ausschluss von Kontraindikationen (LAA Thrombus [DD: Mm. pectinati], ggf. mithilfe von lungengängigem Echokontrastmittel)
 - Identifizierung von alternativen kardialen Emboliequellen (linksatriale Thromben außerhalb des LAA, Vorhofseptumaneurysma in Kombination mit PFO, andere kardiale Emboliequellen [z. B. bakterielle Klappenvegetationen, komplexe arteriosklerotische Plaques im Bereich des Aortenbogens])
 - Ausschluss Perikarderguss (DD: echoarmes, aber nicht echofreies epikardiales Fett)

- Begleitende Steuerung der Prozedur im Katheterlabor
 - Visualisierung der transseptalen Schleusen
 - Visualisierung der Navigation und Platzierung des Okkluders
 - Nach Okkluderimplantation Beurteilung von Lokalisation, Kompression und Verschluss (Flussmessung) sowie des sicheren Sitzes
 - Evaluation benachbarter Strukturen (linke obere Pulmonalvene, Mitralklappe, R. circumflexus) im Graustufenbild und mittels Farbdopplerechokardiographie unmittelbar nach Platzierung, aber vor Freisetzung
 - Erkennung prozedural bedingter Komplikationen (Thrombenbildung; Perikarderguss und -tamponade)
- Nachsorge nach Implantation per TEE
 - Ausschluss von Okkluderstrukturversagen (Embolisierung, Migration, Thromben auf der atrialen Oberfläche, Endokarditis)
 - Farbdopplersonographie zur Detektion von Lecks um den Okkluder herum mit Größenbestimmung
 - Evaluierung des iatrogenen Vorhofseptumdefekts mittels Farbdopplerechokardiographie und ggf. Shuntquantifizierung
 - Perikarderguss

Mitralklappenvalvuloplastie

- Patientenselektion, Beurteilung der morphologischen Eigenschaften der Mitralklappe (Dicke und Mobilität sowie Verkalkungsgrad der Mitralsegel, Kommissuren und des subvalvulären Apparates) ggf. mit Berechnung eines morphologischen Scores, Ausschlusskriterien
- Grundlagen des interventionellen Eingriffs (v. a. Inoue-Ballon), sehr selten Trikuspidalklappenvalvuloplastie
- Transseptale Punktion mittiposterior
- Positionierung und sequenzielle Insufflation des Ballons
- Evaluierung des Ergebnisses (cave: Druckhalbwertzeitmethode nicht zuverlässig unmittelbar nach PMBV)
- Beurteilung von postprozeduralen Komplikationen: Segeleinriss oder Sehnenfadenuptur, neue oder zunehmende

de Mitralinsuffizienz, Perikarderguss, iatrogenes Vorhofseptumdefekt

Lerninhalte – Modul B

Prozedurbezogene Kompetenzen

Mitral Edge-to-Edge

- Durchführung eines Screening-TEEs inklusive 3-D-Bildgebung und Darstellung aller relevanten Pathologien und ihrer Bedeutung für die Prozedur unter besonderer Berücksichtigung des Risikos einer Mitralstenose
- Kenntnis von Standard und Nicht-Standardanschnitten zur Darstellung der Mitralanatomie sowie des Greifvorgangs
- Detaildarstellung der Segelanatomie und Klappenaufhängung
- In der Regel TEE-basierte Bestimmung der anatomisch-morphologischen sowie pathophysiologisch-funktionellen Parameter
- Indikationsstellung zu alternativen bildgebenden Verfahren bei quantitativen hämodynamischen Inkongruenzen der echokardiographischen Befunde (Kernspin- oder Computertomographie) zur eindeutigen Klärung der funktionellen Relevanz der Läsionen
- Gemeinsame Terminologie für die prozedurale Steuerung
- Kenntnis der Devices und Steuerungsmanöver der verwendeten Katheter
- Darstellung und Dokumentation der transseptalen Punktion und Positionierung des Führungskatheters im LA
- Darstellung der Katheter-Trajectory und Device-Orientierung (inklusive seitenseparate Steuerung)
- Guiding zur erwünschten linksventrikulären Greifposition ohne Device-Drift
- Darstellung, Dokumentation und Evaluation des Greifvorgangs (Insertion, Stenose, 2. Device, Komplikationen)
- Qualitative und quantitative Beschreibung der Restinsuffizienz
- Abschließende Beurteilung mit Ausschluss von Komplikationen (Stenose, Perikarderguss, iASD)
- TTE in den ersten Folgetagen der Intervention vor Entlassung sollte das Interventionsergebnis unter norma-

- len Bedingungen im Vergleich zum Ausgangszustand dokumentieren
- Hands-on-Training am Simulator

Trikuspidal Edge-to-Edge

- Echokardiographisches Screening mit Erfassung der rechtsventrikulären Dimensionen, Funktion sowie Quantifizierung der Insuffizienz; Abschätzung des pulmonalarteriellen Drucks; Bestimmung des hepatovenösen Refluxes
- Ergänzende Nutzung von TTE und TEE zur Darstellung der Trikuspidalklappenmorphologie (aufgrund der anatomisch ventralen Lage des rechten Herzens häufig in der TTE besser möglich als in der TEE)
- Bestimmung der Ätiologie der Trikuspidalklappeninsuffizienz (TI) durch Zusammenfügen der Informationen von transthorakaler und transösophagealer Bildgebung
- Einstellen/Nutzen der 3 wichtigen Schallfenster der TEE zur Prozedursteuerung (mittösophageal, tiefösophageal, transgastrisch)
- Präinterventionelle Evaluation der Bildqualität der 3 Schallfenster in Rückenlage des Patienten
- Verständnis für gängige Interventionsstrategien und Prozedurplanung je nach individuellen anatomischen Gegebenheiten
- Anatomisches Verständnis für die Steuerungsmanöver des Katheters und Verwendung einer einheitlichen Terminologie für die Device-Steuerung
- Beherrschen differenzierter Bildgebungstechniken (biplane Darstellung, 3-D-Darstellung inklusive multiplanarer Rekonstruktion in Echtzeit) zur Visualisierung von Device-Katheter und Zielregion; ggf. additive Verwendung von intraprozeduralen TTE-Visualisierungen
- Ergebniskontrolle der Device-Segel-Interaktion mit ausreichender Segelinsertion und Device-Freigabe
- Qualitative und quantitative Beschreibung der Restinsuffizienz postinterventionell
- Abschließende Beurteilung mit Ausschluss von Komplikationen (Stenose, Perikarderguss)

- Kenntnisse über den Stellenwert der intrakardialen Echokardiographie
- Hands-on-Training am Simulator

Direkte Anuloplastie der Trikuspidalklappe

- Echokardiographisches Screening mit Erfassung der rechtsventrikulären Dimensionen, Funktion, sowie Quantifizierung der Insuffizienz
- Bestimmung der Ätiologie der TI durch Zusammenfügen der Informationen von transthorakaler und transösophagealer Bildgebung
- Bestimmung der Ätiologie der TI durch Zusammenfügen der Informationen von transthorakaler und transösophagealer Bildgebung
- Erfassen der wichtigsten Selektionskriterien für das Anuloplastieverfahren (Segellänge, Tethering, große Koaptationsdefekte, Interaktionen transvalvulärer Sonden, Segelläsionen u. Ä.)
- 3-D-Darstellung und Ausmessung des TK-Anulus-Perimeters (erster Anker bis Sinus coronarius) zur Abschätzung der Device-Länge
- Anatomisches Verständnis für die Steuerungsmanöver des Katheters und Verwendung einer einheitlichen Terminologie für die Device-Steuerung
- Prozedurplanung je nach individuellen anatomischen Gegebenheiten (Abstand Aorta-1. Anker, Landungszone im Bereich Sinus coronarius, Hooking-Manöver, RCA-Nähe und „crossing“)
- Beherrschen differenzierter Bildgebungstechniken (biplane Darstellung, 3-D-Darstellung inklusive multiplanarer Rekonstruktion in Echtzeit) zur Visualisierung von Landungszone und Katheterspitze
- Durchgehende Darstellung der Katheter- und Device-Orientierung in Beziehung zur Landungszone mit dem Anspruch, jede Ankerimplantation gezielt zu führen (Reservemanöver kennen, wie z. B. transgastrische Darstellung des anterioren/posterioren Anulus)
- Darstellung und Dokumentation des „Pull-Tests“ und ggf. des Ankers im Gewebe

- Qualitative und quantitative Beschreibung der Restinsuffizienz postinterventionell
- Abschließende Beurteilung mit Ausschluss von Komplikationen (Perikarderguss, Device-Dislokation nach Cinching)
- Hands-on-Training am Simulator

Screening und Grundzüge bei anderen AV-Klappeneingriffen

- Valve-in-Ring
- Valve-in-Valve
- Valve-in-MAC
- Kathetergestützte Klappenprothesen

Verschluss paravalvulärer Leckagen

- Qualitative Darstellung und Schweregradabschätzung paraprotetischer Leckagen durch die farbkodierte Doppler-Echokardiographie
- Quantitative Bestimmung der hämodynamischen Relevanz dieser Leckagen durch Bestimmung des Regurgitationsvolumens und des totalen und effektiven Schlagvolumens
- Morphologische Darstellung der Leckagen durch 3-D-Echokardiographie oder über die 3-D-V. contracta im Postprocessing eines 3-D-Datensatzes (TTE vs. TEE)
- Darstellung der Zielleckage möglichst frei von Schlagschattenartefakten der jeweiligen Prothese bzw. Prothesenringe (3-D atrial/ventrikulär für Mitralklappe; hochösophageal oder transgastrisch für Aortenklappe)
- Koordinierung der Zuordnung zwischen 2-D- und 3-D-Bild, klare Kommunikation der Bildorientierung zwischen Echokardiographen und Interventionalisten
- Kombinierte 2-D-/3-D-Nachverfolgung von Führungsdrähten
- Erkennen von Perforationen
- Dokumentation des Vorführens der Schleuse
- Darstellung und Dokumentation der Freisetzung des Devices mit gleichzeitiger Abbildung des distalen und proximalen Device-Anteils
- Erkennen spezifischer Komplikationen: Interaktion mit Klappenflügeln, Restshunt

Competence certificate for interventional echocardiography

Structural heart disease interventions have undergone an enormous development and many innovative approaches have become routinely performed procedures. Consequently, procedural standardization for the purpose of quality assurance is of increasing relevance. Interventional echocardiography plays a major role for the quality of structural heart procedures. At the same time, echocardiographic guiding can be extremely demanding for the echocardiographer and the understanding of the employed devices and procedural steps is an essential prerequisite. The present position paper summarizes these aspects with the goal of a standardized approach to interventional echocardiography. Its content will serve as the basis of future seminars by the German Cardiac Society. These courses will be mandatory to obtain the competence certificate for interventional echocardiography by the German Cardiac Society. Apart from the abovementioned aspects of quality assurance, the goal of the present initiative is to promote the perception of interventional echocardiography as a newly formed competence equivalent to the performance of interventional procedures.

Keywords

Structural heart disease · Interventional echocardiography · Quality assurance · Mitral regurgitation · Tricuspid regurgitation

Kollegialer Erfahrungsaustausch

AGIKconnect-App

Zur Förderung des kontinuierlichen Erfahrungsaustausches wurde in der AGIKconnect-App eine eigene Gruppe „Interventionelle Echokardiographie“ eingerichtet, zu der jeder Zugang hat, der die Sachkunde „Interventionelle Echokardiographie“ erlangt hat. Grundvoraussetzung für den Beitritt zu AGIKconnect ist die Mitgliedschaft in der AGIK. Jedes DGK-Mitglied kann die AG-Mitgliedschaft kostenlos und unkompliziert über den *Closed-User-Group-Zugang* beantragen oder eine formlose Mail mit Bitte um Aufnahme an *arbeitsgruppen@dgk.org* schicken. Bei vorliegender AGIK-Mitgliedschaft muss dann zuerst die *Siilo-App heruntergeladen* und eine Registrierung mit persönlichem Account bei Siilo erfolgen. Anschließend kann dann eine Nachricht mit der Bitte um Aufnahme in der Gruppe „Interventionelle Echokardiographie“ an *arbeitsgruppen@dgk.org* gesendet werden. Bitte teilen Sie dort auch mit, mit welcher Mail-Adresse Sie sich bei Siilo registriert haben. Nachdem die Mitgliedschaft in der AGIK geprüft wurde, wird Ihre Teilnahme über Ihre Mailadresse freigeschaltet.

Session „Interventionelle Echokardiographie“ im Rahmen der DGK Herztage

Unter Leitung der Arbeitsgruppen Kardiovaskulärer Ultraschall (AG 5) und Interventionelle Kardiologie (AG 6-AGIK) ist weiterhin 1-mal jährlich im Rahmen der DGK Herztage eine fokussierte Session „Interventionelle Echokardiographie“ geplant. Die Inhalte der Session werden grundsätzlich flexibel und aktuell gestaltet, Schwerpunkt soll jedoch der fallbasierte Erfahrungsaustausch im Bereich „Interventionelle Echokardiographie“ sein, wobei alle Kolleginnen und Kollegen mit erworbener Sachkunde Beiträge einreichen können.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. Volker Rudolph

Klinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Herz & Diabeteszentrum Nordrhein Westfalen, Universitätsklinikum, Ruhr Universität Bochum
Georgstr. 11, 32545 Bad Oeynhausen, Deutschland
vrudolph@hdz-nrw.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. V. Rudolph, R.S. von Bardeleben, A. Hagendorff, J. Hausleiter, I. Körber, F. Kreidel, P. Lurz, P. Schlegel, B. Schmidt, T. Schmitz, N. Wunderlich und R.R. Brandt geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Aktuelle Buchempfehlungen aus dem Springer-Verlag



**GOÄ 2022 Kommentar, IGeL-Abrechnung
Gebührenordnung für Ärzte**

Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
XXV, 896 Seiten
2022, 16. Auflage
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-64485-0
79,99 €



**UV-GOÄ 2022 Kommentar
Mit den neuen Preisen vom 1.10.2021**

Hermanns, Peter M., Schwartz, Enrico (Hrsg.)
XVII, 739 Seiten
2022, 21. Auflage
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-64487-4
69,99 €



EBM 2022 Kommentar

Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
XXVIII, 1004 Seiten
2022, 11. Auflage
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-64481-2
79,99 €



**EBM 2022 Kommentar Kinderheilkunde
Kompakt: Mit Punktabgaben, Eurobeträgen, Ausschlüssen,
GOÄ Hinweisen**

Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
XVII, 375 Seiten
2022, 3. Auflage
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-64483-6
44,99 €