

DEGUM Modul Echokardiografie	3D-Echokardiografie
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Buck
Erstellung	2021

Allgemeine Richtlinien zu den Modulen

- Module sind Kurse zur Vertiefung / Intensivierung spezieller Fachgebiete.
- Ein Modul dauert mindestens 8 Stunden (darin mindestens 8 Kursstunden a 45 Minuten plus Pausen).
- Der Inhalt kann auf ein oder zwei Tage verteilt werden.
- Ultraschallkenntnisse und praktische Erfahrungen werden vorausgesetzt (möglichst Grund- und Aufbaukurs, mind. aber DEGUM-Grundkurs Echokardiografie).
- Der Anteil praktischer Übungen beträgt mind. 50% (ist ein Praktikum z.B. aus ethischen Gründen nicht möglich, sind alternativ Life-Demonstrationen, Simulator od. Videodemonstrationen mit Diskussion zugelassen).
- Verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt ist ein DEGUM-Kursleiter.
- Module werden über die DEGUM-Akademie zertifiziert (graue Qualitäts-Plakette).

Modul I und II 3D-Echokardiografie

Modul I Grundlagen

- Grundlagen (3D-Techniken, technische Durchführung, Klinische Anwendungen, Vorteile, Limitationen)
- Einführung in Praktische Durchführung (3D-TTE-Akquisition, 3D-TEE-Akquisition, Anwendung verschiedener Volumen-Akquisitions Modalitäten)
- Einführung in 3D-Auswertung (Software, Analyse, Messungen)

Modul II spezielle Fragestellungen

- 3D-Echokardiografie bei speziellen klinischen Fragestellungen
- Praktische Übungen (klin. Untersuchungen) zu speziellen klinischen Fragestellungen
- 3D-Analysen zu speziellen klin. Fragestellungen

Spezielle Richtlinien zum Modul I und II 3D-Echokardiografie-Modul

- maximal 16 Stunden an 2 Tagen
- Je Modul-Teil mind. 8 Unterrichtseinheiten (UE) à 45 min mit entsprechenden Pausen
- maximal 6 Teilnehmer pro Gerät/Workstations und pro Gruppe in praktischen Übungen
Die Teilnehmenden sollten sich im Vorfeld über die angebotenen Geräte/Software informieren.

Modul I Grundlagen der 3D-Echokardiografie

Themengebiet	Theoretische Kenntnisse	Praktische Fähigkeiten	3D-TEE	3D-TTE
Grundlagen	Einführung in 3D-Techniken (technische Voraussetzungen (Echogerät), Schallköpfe, Akquisitions-Modalitäten, EKG-Triggerng, Besonderheiten 3D- vs. 2D-Bilddatensätze, Vorteile vs. Limitationen der 3DE, Artefakte)	Einführung in 3D-Funktionen am 3D-Echogerät (spezielle 3D-Bedienelemente)	X	X
Praktische Übungen	Unterschiedliche Eigenschaften der verschiedenen 3D-Volumen-Akquisitions-Modalitäten, Orientierung der Anatomie in 3D-Datensätzen	3D-Untersuchungsdurchführung am Patienten, standardisierte Anlotungen, Durchführung verschiedener 3D-Volumen-Akquisitions-Modalitäten	X	X
Einführung in 3D-Auswertung	Klinische Fragestellungen an 3D-Auswertung (3D-Parameter), Limitationen der 2D-Auswertungen/Messungen	Funktionen der speziellen 3D-Auswertesoftware, Anwendungsmöglichkeiten der 3D-Auswertesoftware (am Echogerät, an Befundungs-Workstation, an externem PC/Mac)	X	X
Praktische Übungen	Möglichkeiten der 3D-Auswertung eines 3D-TTE-Datensatzes, Möglichkeiten und Vorteile 3D-LV-Volumetrie/Funktionsanalyse vs. 2DE	Importieren/Öffnen eines 3D-TTE-Datensatzes in 3D-Auswertesoftware, Optimierung der Settings/Gain, Optimierung räumliche Orientierung, Ausrichtung 3D-Ansicht, Schneiden (Cropping) des Datensatzes, Durchführung einfacher 3D-Messungen (Distanzen, Flächen, Volumina), Durchführung einer LV-3D-Volumetrie (optional auch LA-Volumetrie)		X
Praktische Übungen	Möglichkeiten der 3D-Auswertung eines 3D-TEE-Datensatzes, Orientierung eines 3D-TEE-Datensatzes in 3D-Auswertesoftware (chirurg. vs. anatom. Orientierung der Mitralklappe)	Importieren/Öffnen eines 3D-TEE-Datensatzes in 3D-Auswertesoftware, Optimierung der Settings/Gain, Optimierung räumliche Orientierung, Ausrichtung 3D-Ansicht, Schneiden (Cropping) des Datensatzes, Durchführung einfacher 3D-Messungen (Distanzen, Flächen, Volumina)	X	
Lernerfolgskontrolle				

Modul II spezielle Fragestellungen der 3D-Echokardiografie

Thema	Theoretische Kenntnisse	Praktische Fähigkeiten	3D-TEE	3D-TTE
Kardiomyopathien mit LV-Funktionsstörung	3D-Quantifizierung von LV-Volumina, LV-Masse, LV-Funktion (global + regional), Dyssynchronie, 3D-Quantifizierung von LA-Volumina + Funktion (optional)	Untersuchungsgang, Auswahl des 3D-Volumen-Akquisitions-Modus, Schritte der 3D-LV/LA-Quantifizierungsanalyse, Fallstricke bei 3D-Auswertung/Messungen		X
Praktische Übungen	Fallbeispiel (z.B. ischäm. Herzkrankheit, DCM, Myokarditis)	Durchführung 3D-TTE-Untersuchung, Fallstricke bei der 3D-Datensatz-Akquisition (zB. bei Arrhythmien), 3D-LV/LA-Analyse am Echogerät		X
3D-Stress-Echokardiografie (optional)	Indikationen für 3D-Stress-Echo, Limitationen für 3D-Stress-Echo, limitierte Verfügbarkeit von 3D-Stress-Echo-Software (Akquisition + Analyse)	Untersuchungsgang 3D-Stress-Echo		X
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel	Durchführung 3D-Stress-Echo-Untersuchung		X
3D-Kontrast-Echo (optional)	Indikationen für 3D-Kontrast-Echo, Grundlagen-Echokontrastmittel, Limitationen für 3D-Kontrast-Echo, limitierte Verfügbarkeit von 3D-Kontrast-Echo-Software (Akquisition + Analyse)	Untersuchungsgang 3D-Kontrast-Echo		X
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel, Auswahl Echokontrastmittel	Durchführung 3D-Kontrast-Echo-Untersuchung, Optimierung LV-Kontrast-Settings		X
Erkrankungen mit RV/RA-Funktionsstörung (optional)	limitierte Verfügbarkeit von 3D-RV/RA-Analyse-Software, 3D-Quantifizierung von RV-Volumina, RV-Masse, RV-Funktion (global + regional), Analyse 3D-RA-Volumina/Funktion	Untersuchungsgang, Auswahl des 3D-Volumen-Akquisitions-Modus, Schritte der 3D-RV/RA-Quantifizierungsanalyse, Fallstricke bei 3D-Auswertung/Messungen		X
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel	Durchführung 3D-Echo-Untersuchung		X
Klappenerkrankungen (MI, MS, AS, AI, TI, TS)	Limitationen der 3D-TTE-Beurteilung von Klappenerkrankungen (Domäne der 3D-TEE), MS als einziges Klappenvitium zugänglich für ausreichende 3D-Analyse	Limitationen bei der praktischen 3D-TTE-Beurteilung von Klappenerkrankungen, Anlotung für 3D-Akquisition (parasternal vs. apikal), 3D-Quantifizierung bei MS (3D-MKÖF) (optional)		X
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiele Klappenerkrankungen (MI, MS, AS, AI, TI, TS)	Durchführung 3D-Echo-Untersuchung, Anwendung unterschiedlicher 3D-Akquisitions-		X

		Modalitäten zur Optimierung der Klappenbeurteilung		
Mitralklappen- erkrankungen mit Mitralklappenin- suffizienz	Morphologisch/anatomische Kriterien der 3D-Beurteilung (Typ I- III, organisch vs. funktionell), Methodik der 3D-Quantifizierung bei MI (3D-PISA, 3D-VCA), Limitationen der 3D- Quantifizierungsmethoden	Durchführung der 3D- Quantifizierung bei MI mittels 3D- Analysesoftware, Fallstricke der 3D-Quantifizierungs-Methoden	X	
Praktische Übungen	Fallbeispiele für funktionelle und organische MI	Durchführung 3D-TEE- Untersuchung bei MI, Settings/Optimierung bei Akquisition von 3D-Farbdoppler- Datensätze,	X	
Praktische Übung zu 3D- Mitralklappenre- konstruktion (optional)	Grundlagen der 3D- Mitralklappenrekonstruktion mittels Spezialsoftware, Parameter der anatomischen 3D- Mitralklappenanalyse	Auswerteschritte der 3D- Mitralklappenrekonstruktion	X	
Mitralklappen- erkrankungen mit Mitralklappen- stenose	Morphologisch/anatomische Kriterien der 3D-Beurteilung (Kalzifizierung, postentzündliche Fusion, u.a.), Methodik der 3D- Quantifizierung bei MS (3D- Planimetrie der MKÖF)	Durchführung der 3D- Quantifizierung bei MS (3D- Planimetrie der MKÖF) mittels 3D- Analysesoftware	X	
Praktische Übungen	Fallbeispiel MS	Durchführung 3D-TEE- Untersuchung bei MI	X	
Aortenklappen- stenose	Kriterien der 3D-Beurteilung (Kalzifizierung, Fusion der Kommissuren, u.a.), Methodik der 3D-Quantifizierung bei AS (3D- Planimetrie der AKÖF)	Durchführung Quantifizierung bei AS (3D-Planimetrie der AKÖF) mittels 3D-Analysesoftware	X	
Aortenklappen- insuffizienz	Morphologisch/anatomische Kriterien der 3D-Beurteilung (organisch vs. funktionell), Methodik der 3D-Quantifizierung bei AI (3D-VCA), Limitationen der 3D-Quantifizierung	Durchführung der 3D- Quantifizierung bei AI mittels 3D- Analysesoftware	X	
Praktische Übungen	Fallbeispiele AS und AI	Durchführung 3D-TEE- Untersuchung bei AS und AI	X	
Trikuspidal- klappen- erkrankungen	Möglichkeiten und Limitationen der 3D-Beurteilung von Trikuspidalklappenerkrankungen	Anwendung 3D-Methoden zur Quantifizierung von TKÖF, 3D-VCA	X	
Pulmonal- klappen- erkrankungen (optional)	Möglichkeiten und Limitationen der 3D-Beurteilung von Pulmonalklappenerkrankungen		X	
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiele	Durchführung 3D-TEE- Untersuchung bei TI	X	

Shuntvitien (ASD, PFO, VSD)	Möglichkeiten und Limitationen der 3D-Beurteilung von Shuntvitien (Anatomie, Lokalisation, Größe)	Durchführung der 3D-Quantifizierung von Shuntvitien (3D-Planimetrie)	X	
Praktische Übungen	Fallbeispiel Shuntvitium (ASD, PFO, VSD)	Durchführung 3D-TEE-Untersuchung bei ASD, PFO, VSD (soweit Pat. verfügbar, sonst anhand archiviertem 3D-Datensatz)	X	
Periinterventionelles 3D-Monitoring/Guiding (TAVI, TMVR, TTVR, ASD/PFO/LAA-Okkluder, u.a.)	Einsatzmöglichkeiten der 3D-TEE zum Monitoring/Guiding bei unterschiedlichen katheterinterventionellen Eingriffen, gerätetechnische Voraussetzungen/Untersuchungs--Setting	Durchführung Periinterventionelles 3D-Monitoring/Guiding, Einstellung der Standardprojektionen der 3D-Blicke	X	
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel (TAVI, TMVR, TTVR, ASD/PFO/LAA-Okkluder, u.a.)	Durchführung 3D-TEE-Monitoring/Guiding während Katheter-Intervention (soweit Pat. verfügbar, sonst anhand archiviertem 3D-Datensatz)	X	
Komplexe kongenitale Vitien (optional)	Möglichkeiten und Limitationen der 3D-Beurteilung von verschiedenen komplexen kongenitalen Vitien (AVSD, Mitralklappen-Cleft, TGA, Ebstein-Anomalie, Fallot)	Durchführung der 3D-Beurteilung (3D-Datensatzakquisition, Schneiden/Croppen des 3D-Datensatzes, 3D-Quantifizierung/Planimetrie)	X	
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel komplexes kongenitales Vitium	Durchführung 3D-TEE-Untersuchung bei Pat. mit komplexem kongenitalen Vitium (soweit Pat. verfügbar, sonst anhand archiviertem 3D-Datensatz)	X	
Kardiale Tumore/Emboliequelle	Kriterien der 3D-Beurteilung bei Kardialen Tumore/ Emboliequelle (Anatomie, Lokalisation, Größe)	Prakt. Durchführung der 3D-Beurteilung (3D-Datensatzakquisition, Schneiden/Croppen des 3D-Datensatzes, 3D-Volumetrie)	X	
Praktische Übungen (optional)	Fallbeispiel (LAA-Thrombus, Myxom, Klappenvegetation, u.a.)	Durchführung 3D-TEE-Untersuchung bei Tumor/Emoliequelle (soweit Pat. verfügbar, sonst anhand archiviertem 3D-Datensatz)	X	
Lernerfolgskontrolle				