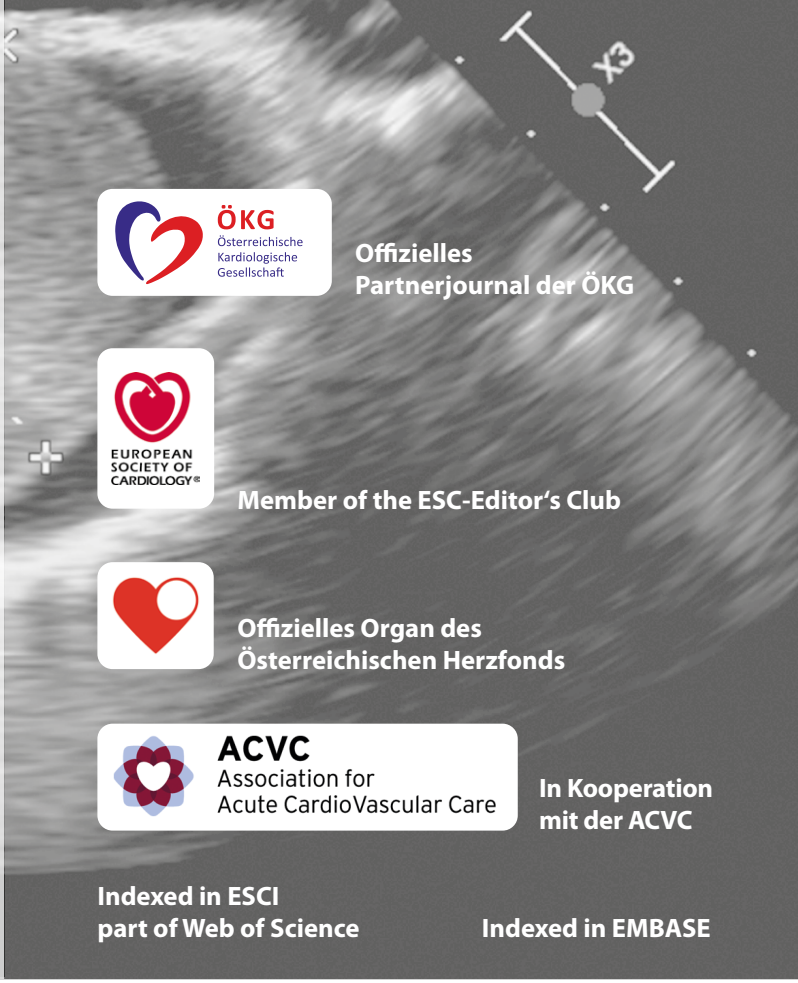
Journal für
Kardiologie
Austrian Journal of Cardiology
Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauferkrankungen

Echokardiographie aktuell: Basis- und erweiterte Evaluierung der systolischen Linksventrikelfunktion nach Myokardinfarkt

Weihs W

Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 2011; 18 (3-4), 102-104

Homepage:
www.kup.at/kardiologie
Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



ÖKG Österreichische Kardiologische Gesellschaft
Offizielles Partnerjournal der ÖKG

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®
Member of the ESC-Editor's Club

Offizielles Organ des Österreichischen Herzfonds

ACVC Association for Acute CardioVascular Care
In Kooperation mit der ACVC

Indexed in ESCI part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz
P.b.b. 02Z031105M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21 Preis: EUR 10,–

16. LANDSTEINER TAGUNG

SCIENCE UPDATE: HERZ, HIRN UND GEFÄSSE

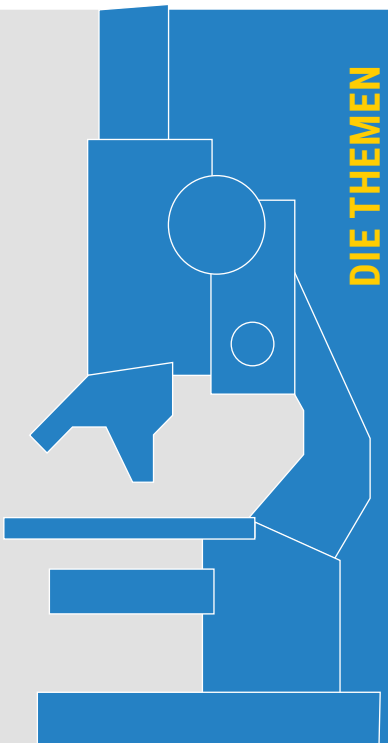
Sa, 7. Nov. 2026
ab 8:30 bis 13 Uhr

Klinik Floridsdorf,
Brünner Straße 68, 1210 Wien

ANMELDEN

Anmeldung & Information:
www.karl-landsteiner.at
events@karl-landsteiner.at

Die Teilnahme ist kostenlos.



DIE THEMEN

- Neue Methoden in der pAVK Therapie
  Thomas Rand
- Der Roboter in der Herzchirurgie
  Bernhard Winkler
- Der totalimplantierbare Herzschrittmacher
  Thomas Aschacher
- Interventionelle Septotomie
  Hubert Trnka
- Chronisches Koronarsyndrom: Revaskularisation vs konservative Therapie. Was ist prognoserelevant?
  Georg Delle-Karth
- Neues in der Sekundärprophylaxe des ischämischen Schlaganfalls
  Peter Lackner
- Vorhofflimmern 2026: Frühe Rythmuskontrolle und Antikoagulation. Was ist neu?
  Ekaterini Skyllouriotis
- Herzklappenersatz bei jungen Patientinnen und Patienten
  Dominik Wiedemann

DFP Die Veranstaltung ist mit 5 DFP-Punkten der ÖÄK approbiert (ID 1061761).

In Kooperation mit: Wiener Gesundheitsverbund | Für die Stadt Wien

Mit freundlicher Unterstützung durch: MSD INVENTING FOR LIFE

ABBOTT

HeartMate 3™ LVAD

Die LVAD-Therapie ist für ausgewählte Patient:innen mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz in den **ESC-Leitlinien 2026 nun eine Klasse I Empfehlung.**

Abbott Medical Austria GmbH | Perfektastrasse 84A | 1230 Wien | www.cardiovascular.abbott

Kurze Zusammenfassung: Bitte beachten Sie vor der Anwendung dieser Produkte die vollständige Aufzählung der Indikationen, Kontraindikationen, Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen, potenziellen Komplikationen und Anwendungsvorschriften in der Gebrauchsanweisung.
© 2026 Abbott. Alle Rechte vorbehalten. | ™ Bezeichnet eine Marke der Abbott Unternehmensgruppe. | MAT-2680469 v1.0 | Dieses Dokument ist nur zur Verwendung in Österreich zugelassen.

Echokardiographie aktuell: Basis- und erweiterte Evaluierung der systolischen Linksventrikelfunktion nach Myokardinfarkt

A9581 Softlink

W. Weihs

Aus dem Echolabor des LKH Graz-West

Anamnese

Ein 60-jähriger Patient wird mit anhaltenden, seit mehr als einem Tag bestehenden Schmerzen im Oberbauch vorgestellt. Der leicht adipöse Patient befindet sich in einem guten Allgemeinzustand. Auskultatorisch werden ein leises Holosystolikum über der Herzspitze bei reinen Herztönen sowie ein Vesikuläratmen über beiden Lungen festgestellt. Es findet sich ein leichter Druckschmerz im Epigastrium, jedoch keine Abwehrspannung.

Das EKG zeigt einen Hinterwandinfarkt im Zwischenstadium. Im Aufnahmelabor waren folgende Parameter pathologisch: CPK 384 U/l, CK-MB 46 U/l, Troponin I 25,084 ng/ml, Myoglobin 133 ng/ml, GOT 83 U/l, LDH 441 U/l, Kreatinin 1,23 mg/dl, GFR (MDRD-Formel) 57,8 ml/min, CRP 11,3 mg/dl (normal < 0,5 mg/dl).

Anhand der Anamnese, des EKGs und der Laborparameter wird ein subakuter Hinterwandinfarkt diagnostiziert. Aufgrund der anhaltenden Beschwerden wird eine Akut-PCI mit erfolgreichen Stentimplantationen einer subtotal verschlossenen rechten Koronararterie sowie einer wirksamen Stenose des Ramus circumflexus durchgeführt.

Echokardiographie

Unmittelbar vor dem Herzkatheter wird eine orientierende Echokardiographie mit ausschließlich visueller Beurteilung vorgenommen, wobei eine mittelgradig reduzierte Linksventrikelfunktion mit einer ausgedehnten Wandbewegungsstörung inferior bis posterolateral sowie eine geringgradige Mitralinsuffizienz dokumentiert werden. Am folgenden Tag wird eine erweiterte Echokardiographie mit exakter Quantifizierung der systolischen Linksventrikelfunktion vorgenommen. Die Evaluierung der diastolischen Funktion bzw. der Füllungsdrücke des linken Ventrikels, der Klappenfunktion (insbesondere der Mitralinsuffizienz) oder der Funktion des rechten Ventrikels, welche selbstverständlich Teil der echokardiographischen Untersuchung sind, werden in weiterer Folge nicht behandelt.

Der erste Schritt in der **echokardiographischen Basisuntersuchung** der systolischen Linksventrikelfunktion nach Myokardinfarkt stellt die Beurteilung der Größe des linken Ventrikels dar. Das sogenannte „Remodelling" des linken Ventrikels, welches mit einer ungünstigeren Prognose verbunden ist, ist in erster Linie durch eine Zunahme (> 20 %) der enddiastolischen und endsystolischen Volumina bedingt. Nachdem sowohl das enddiastolische als auch das endsystolische Volumen zunehmen, ist die Auswurffraktion („ejection fraction", EF) alleine nicht aussagekräftig. Die Bestimmung der linksventrikulären Volumina (und damit der EF) erfolgt in den apikalen Schnitten anhand der modifizierten Simpson-Methode (Abb. 1). Bei Patienten mit Zustand nach Myokardinfarkt und damit regional unterschiedlicher linksventrikulärer Kontraktilität sollte die Messung im 4- und 2-Kammerblick (biplane Methode) ermittelt werden. Nur in Ausnahmefällen, wenn die zweidimensionale Methode nicht möglich ist, kann eine Größenabschätzung des linken Ventrikels auch in den parasternalen Schnitten (2D-Bild oder M-Mode) erfolgen (Abb. 2). Die Berechnung der Volumina aus den so ermittelten Durchmessern (Teichholz-Formel) ist unzuverlässig und sollte daher nicht mehr verwendet werden.

Der zweite Schritt stellt die Beurteilung der regionalen linksventrikulären Kontraktilität dar. Diese erfolgt anhand der 16 Segmente (17 inklusive „apical cap") entweder deskriptiv oder mittels des Wandbewegungsanalyse-Index (WBAI) oder „echo wall-motion score index" (Abb. 3). Letzterer hat den Vorteil der Semiquantifizierung und damit besseren Vergleichbarkeit. Der WBAI stellt eine wichtige Ergänzung zur Auswurffraktion, die durch kompensatorisch hyperkontraktile Segmente das wahre Ausmaß der Infarktausdehnung möglicherweise unterschätzen lässt, dar. Daher hat der WBAI eine unabhängige prognostische Bedeutung hinsichtlich Mortalität, späterer Hospitalisierungen oder der Entwicklung einer Herzinsuffizienz.

Die **erweiterte echokardiographische Untersuchung** bedient sich neuer technischer Entwicklungen, insbesondere der 3D-Echokardiographie und des Gewebedopplers („Tissue

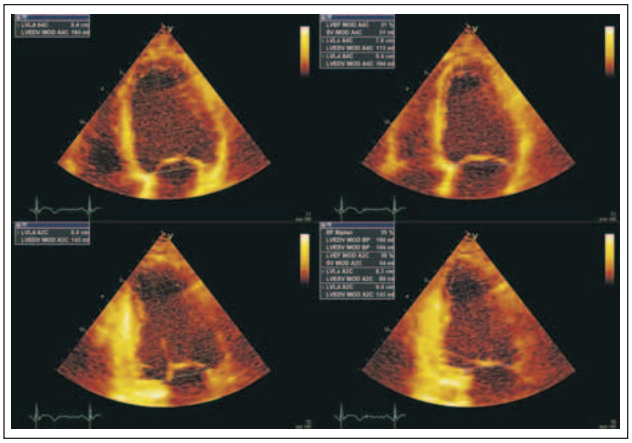


Abbildung 1: Biplane Bestimmung der linksventrikulären Volumina und der EF. Der linke Ventrikel ist mit 160 ml (88 ml/m² KOF) mittelgradig dilatiert. Die globale linksventrikuläre Funktion ist mittelgradig reduziert (EF 35 %).

For personal use only. Not to be reproduced without permission of Krause & Pachernegg GmbH.

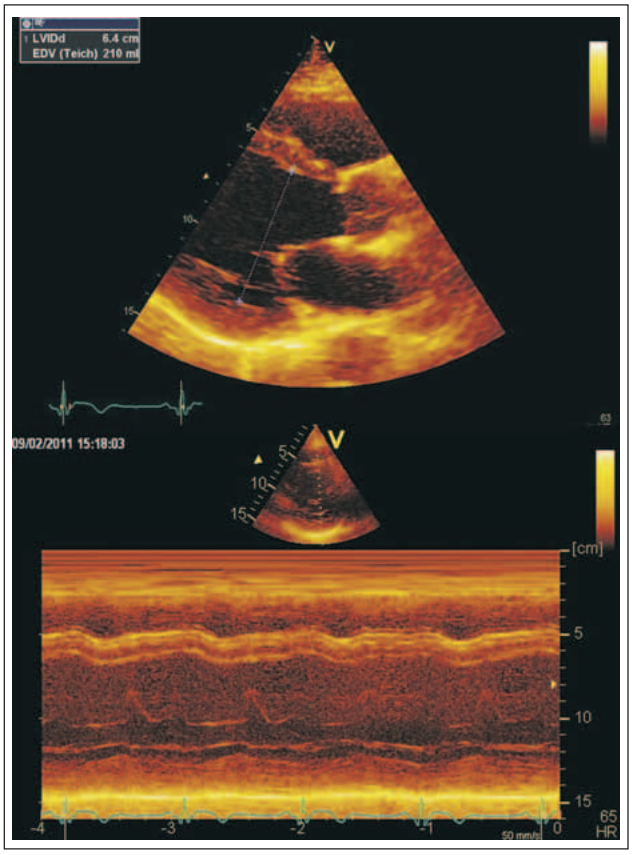


Abbildung 2: Parasternaler Längsschnitt und M-Mode zur Messung der enddiastolischen Diameter des linken Ventrikels. Diese sollten nur in Ausnahmefällen herangezogen werden, wenn die Bestimmung der Volumina (siehe Abb. 1) nicht möglich ist. Die Umrechung der Durchmesser in Volumina (Teichholz-Formel) ist nicht zulässig.

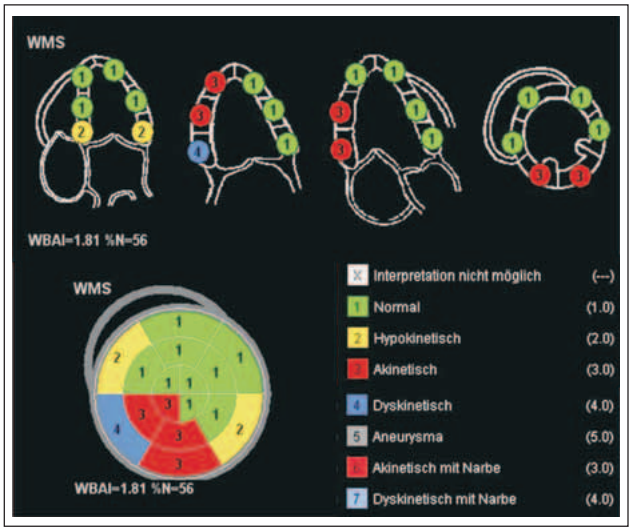


Abbildung 3: Wandbewegungsanalyse-Index (WBAI) oder „echo wall motion score index" bei Zustand nach Hinterwandinfarkt. Das Ausmaß der betroffenen Segmente lässt sich vor allem im „Bulleye-view" gut darstellen. Im vorliegenden Fall beträgt der WBAI 1,8.

Doppler Imaging", TDI), inklusive automatisierter Auswertungen. Im vorliegenden Fall wird zusätzlich zur Standarduntersuchung ein 3D-Volumen von apikal aufgenommen. Der Vorteil liegt weniger in einer dreidimensionalen Darstellung des linken Ventrikels als vielmehr in der Möglichkeit, den linken Ventrikel in beliebigen typischen und atypischen Schnitten offline zu analysieren. So können die „klassischen"

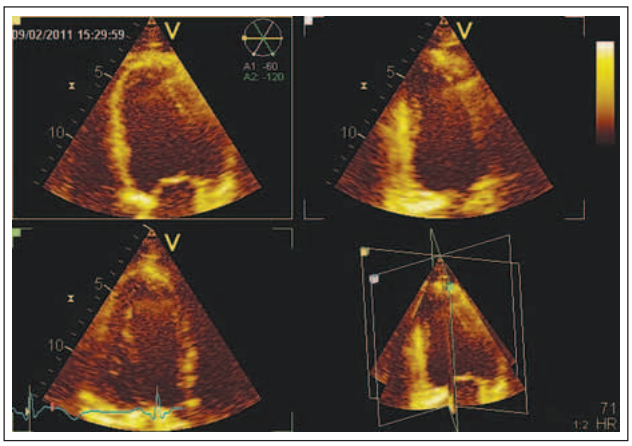


Abbildung 4: Triplane Darstellung der „klassischen" apikalen Schnitte in einem Herzzyklus. Die Infarktausdehnung erstreckt sich über die basalen plus mittleren inferioren bis zu den anterolateralen Segmenten.

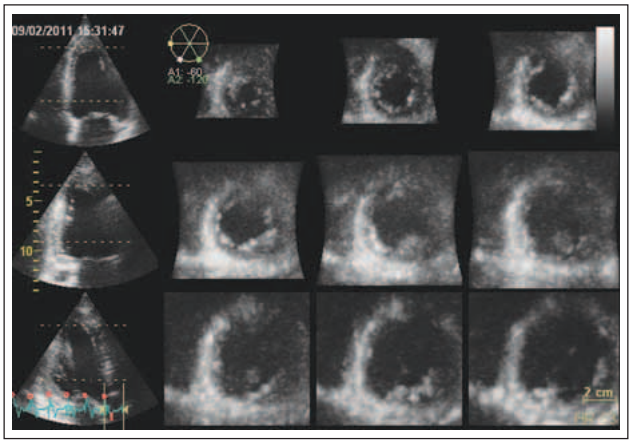


Abbildung 5: Analyse des linken Ventrikels in einem sogenannten „12 Slices-View". Neben den üblichen apikalen Schnitten sind 9 Querschnitte dargestellt. Die Ausdehnung der regionale Wandbewegungsstörung lässt sich dadurch gut beurteilen.

apikalen Schnitte in einem Herzschlag erfasst und hinsichtlich der globalen und regionalen Linksventrikelfunktion evaluiert werden (Abb. 4). Eine weitere Möglichkeit, den linken Ventrikel in seiner regionalen Kontraktilität zu beurteilen, besteht in der Darstellung mehrerer Querschnitte („slices") von der Basis bis zur Herzspitze (Abb. 5). Sowohl zwei- als auch dreidimensional stehen automatisierte Analysen der linksventrikulären Volumina und EF zur Verfügung (Abb. 6, 7). Voraussetzungen dafür sind eine entsprechende Schallqualität sowie Erfahrung des Untersuchers bei den (oft notwendigen) manuellen Korrekturen. Die Vorteile liegen in der Zeitersparnis und der gegenüber der manuellen Messung überlegenen Intra- und Interobservervariabilität. Im vorliegenden Fall weisen die unterschiedlichen Messmethoden eine gute Übereinstimmung auf (Tab. 1).

In einem weiteren Schritt wird die globale regionale linksventrikuläre Kontraktilität in einer zweidimensionalen Analyse der linksventrikulären Deformierung („strain") vorgenommen. Der maximale longitudinale „strain" (Verkürzung) wird in den apikalen Schnitten (4-Kammer-, 2-Kammer-, Längsschnitt) in wenigen Schritten automatisiert ermittelt. In Abbildung 8 ist der apikale 2-Kammerschnitt exemplarisch dargestellt. Nach Abschluss der Analyse zeigt sich das Ausmaß der regionalen Kontraktilitätsstörung in den inferioren

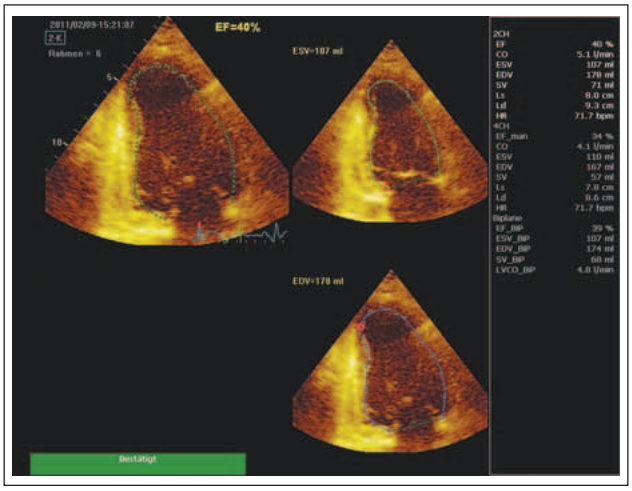


Abbildung 6: Automatisierte Messung der linksventrikulären Volumina und EF in einem apikalen Schnitt. Es besteht die Möglichkeit, manuelle Korrekturen vorzunehmen. Im vorliegenden Fall wurde die Messung biplan (apikaler 4- und 2-Kammerblick) vorgenommen.

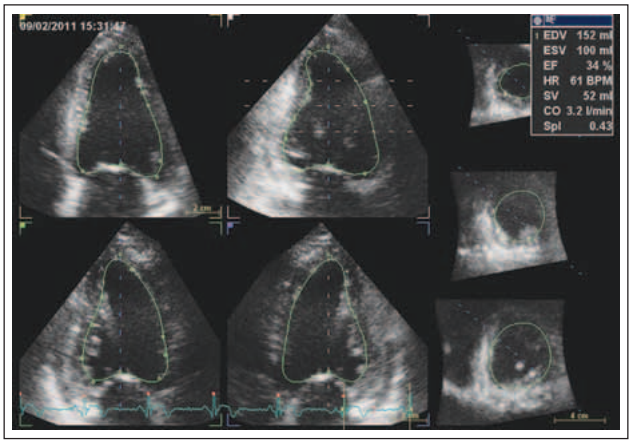


Abbildung 7: Automatisierte Messung der linksventrikulären Volumina und EF in einer dreidimensionalen Aufzeichnung des linken Ventrikels. Weitere mögliche Parameter sind der „sphericity index", die linksventrikuläre Masse sowie Strain-Analysen.

Tabelle 1: Gute Übereinstimmung der linksventrikuläre Volumina und EF bei unterschiedlichen Messmethoden.

	EDV (ml)	ESV (ml)	EF (%)
Manuell	160	104	35
Automatisch (2D)	174	107	39
Automatisch (3D)	152	100	34

EDV: enddiastolisches Volumen; ESV: endsystolisches Volumen; EF: ejection fraction (Auswurffraktion)

Segmenten mit Ausdehnung bis anterolateral bzw. inferoseptal besonders deutlich (Abb. 9).

Kommentar

Die Beurteilung der globalen und regionalen Linksventrikelfunktion ist bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom von essentieller Bedeutung und stellt vor allem in der Frühphase (0–48 h) die Domäne der Echokardiographie dar. Etwaige orientierende Untersuchungen müssen später durch ein sorgfältiges Echokardiogramm ergänzt werden. Zur Basisuntersuchung gehören die (möglichst quantitative) Erfassung der

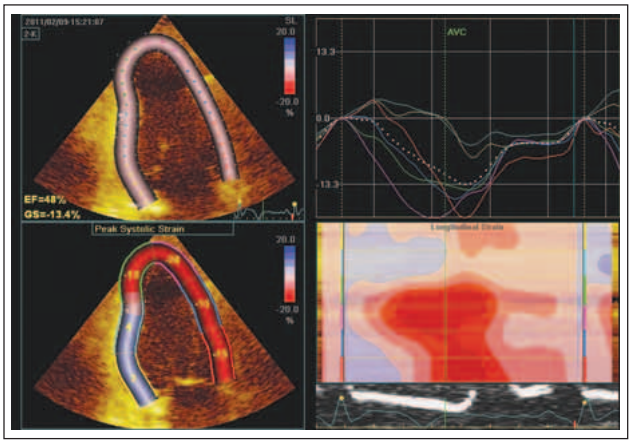


Abbildung 8: Zweidimensionale „Strain"-Analyse im 2-Kammerschnitt. Die Werte entsprechen einer Dyskinesie (positive Werte) in den basalen und mittleren inferioren Segmenten sowie einer normalen Deformierung in den anterioren Segmenten.

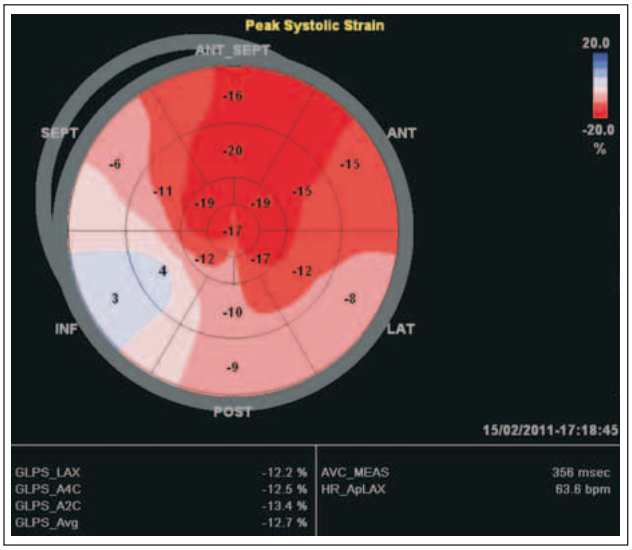


Abbildung 9: „Bulleye-view" der „Strain"-Analyse (longitudinalen Deformierung) des linken Ventrikels. Die regionale Kontraktilitätsstörung reicht von inferior bis inferoseptal bzw. anteroseptal. Die globale longitudinale Deformierung ist mit 12,7 % ebenfalls reduziert (normalerweise > 16–17 %).

linksventrikulären Volumina und EF sowie eine exakte Beschreibung der regionalen Kontraktilität anhand der standardisierten Segmente. Die erweiterte echokardiographische Untersuchung umfasst einerseits die mehrdimensionale Darstellung des linken Ventrikels mit der Möglichkeit der Offline-Bearbeitung und andererseits die quantitative Beurteilung regionaler Kontraktilitätsstörungen mittels zweidimensionaler „Strain"-Analysen.

Korrespondenzadresse:
DeptL Dr. Wolfgang Weihs
Dept. f. Kardiologie u. Intensivmedizin – LKH Graz-West
A-8020 Graz, Göstingerstraße 22
E-Mail: wolfgang.weihs@lkh-grazwest.at

Die entsprechenden Filme finden Sie unter www.kup.at/A9581 oder mittels Eingabe von A9581 in ein Suchfeld auf www.kup.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☑ Medizintechnik-Produkte

Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik

Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH

Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH

InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☑ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum **Disclaimers & Copyright** **Datenschutzerklärung**