



EchoREFLEX – Praktische Echokardiographie im Gießener Curriculum

Medizinische Fakultät der Universität Gießen

Jan-Per Wenzel



Was ist EchoREFLEX?

Ein Pilotprojekt an der JLU Gießen

EchoREFLEX



- Vorhandenes Angebot: Abdominale Ultraschall-Grundkurs für Studierende des 2. klin. Semesters
- 2016: Anschaffung fünf neuer Echokardiographie-Systeme für Studierende
 - Mit der komplexen Technik
 - Besseres Verständnis pathologischer Vorgänge und funktioneller Anatomie





Methoden

Aufbau und Umsetzung

Methoden



Vorlesung: 8 x 1 h



◦ Lernziel: *Vorbereitung auf den praktischen Kurs*

→ Standardebenen

→ M-Mode

→ Dopplertechniken

→ Live-Schall

→ Wichtige Pathologien

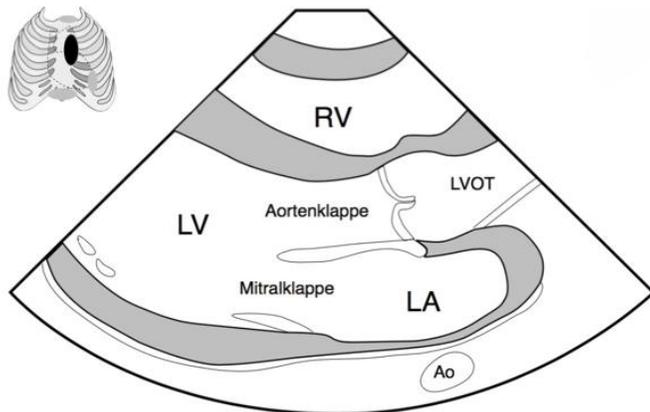
Standardebenen

- 12 Standardebenen + 4 Zusatzebenen (M-Mode)



Standardebene 1 Parasternal Lange Achse

Schallkopf: 3. ICR 2 cm links parasternal
Marker: Rechte Patientenschulter
Optimierung: Septum horizontal



Live-Schall in der Vorlesung



Praktikum: 2 x 3 h

◦ Lernziel: *Praktisches Üben in Kleingruppen unter Anleitung*

→ Standardebenen, M-Mode

→ Dopplertechniken

→ eLearning am i Pad, Fallstudien

Tutorenausbildung

Sonotutoren Grundausbildung

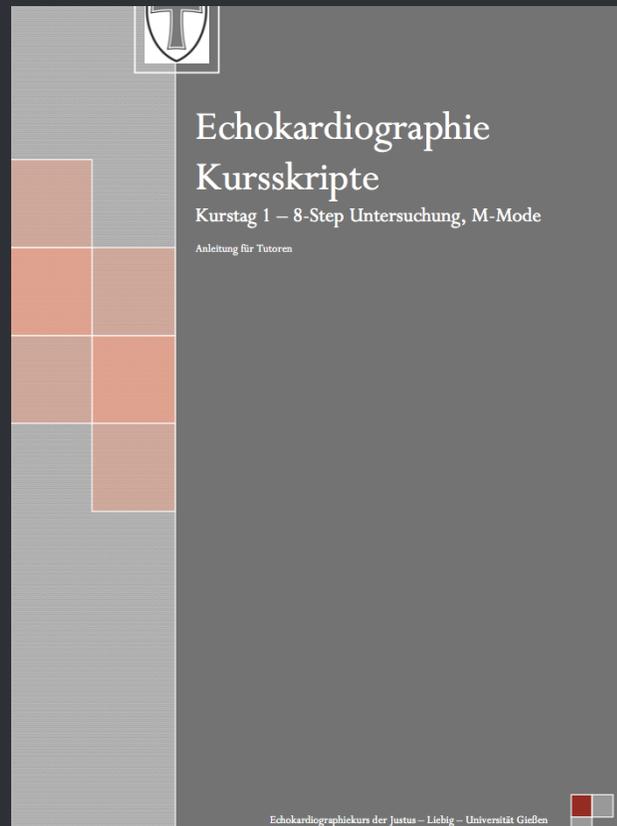
Ausbildungswochenende: Echokardiographie

Mindestens 30-stündige Hospitation in einem Echolabor

Regelmäßige Tutoren-Übungsstunden zum Festigen des Gelernten

1 x Semester Fortbildungswochenende für Echo-Tutoren durch Jan-Per Wenzel

Kursskripte für Tutoren



1. VORBEREITUNG

Lernziele:

- Einführung der Standardebenen
 - 8-Step-Echountersuchung
- Wandbewegungsstörungen
 - Versorgungsgebiete der Herzkranzgefäße
- M-Mode Messungen
 - EF (Ejektionsfraktion) Bestimmung nach Teichholz
 - SAM (Systolic Anterior Movement)
 - EPSS
 - TAPSE (Tricuspid Amular Plane Systolic Excursion)

1.1 Tafelbild erstellen

Tafelbild: (die Normwerte gemeinsam erarbeiten)

Linker Vorhof: <40 mm	IVSD: ≤11 mm
Linker Ventrikel: 40-55 mm	LVPWD: ≤11 mm
LVOT: ♀ ≤18 mm ♂ ≤21 mm	
Rechter Vorhof: 53 x 44 mm	EF normal: >55%
Rechter Ventrikel: <33 mm	TAPSE: >20 mm
	EPSS: <10 mm

1.2 Standardebenskript bereitlegen

1.3 Kaffeefilter bereitlegen

1.4 Anatomieposter bereitlegen

1.5 Herzmodell bereitstellen

1.6 iPad anmachen

2. EINFÜHRUNG

2.1 Vorstellung als Tutor und Motivation für den Kurs

2.2 Vorstellung der Teilnehmer mit

2.2.1 Namen

2.2.2 Schallerfahrungen

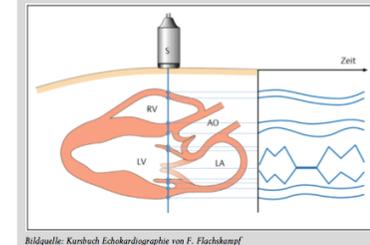
2.2.3 Erwartungen

- Dieser Schnitt dient v.a. der Detektion von Aortenissektionen oder einer Aortenisthmusstenose

3.9 Theorie M-Mode

M-Mode

Die M-Mode (M für Motion) ist das älteste noch gebräuchliche echokardiographische Verfahren. Der Schallkopf erzeugt einen einzelnen Schallstrahl mit sehr hoher PRF (1000-5000/s) und somit extrem hoher zeitlicher Auflösung (<1ms). Entlang der vertikalen Achse werden reflektierende Strukturen registriert, die horizontale Achse stellt die Zeitachse dar.



Bildquelle: Kursbuch Echokardiographie von F. Flachskampf

- Wir haben die vier wichtigsten M-Mode Standardebenen ausgearbeitet
- Diese werden wir nun gemeinsam durchgehen
- Drei davon stellen wir über die parasternal lange Achse ein

3.10 Anleitung der Teilnehmer Zusatzebene 1

TN1: Kurze Demo durch den Tutor. Die M-Mode Ebene „lange Achse-Aorta, linker Vorhof“ einstellen und den linken Vorhof und den Durchmesser der Aortenwurzel ausmessen.

- Die **Messung des linken Vorhofs** erfolgt **enddiastolisch** kurz vor Schluss der Aortenklappe, wo der Vorhof den größten Durchmesser aufweist. Im EKG am Übergang der T-Welle in die Isoelektrische.
- Die **Messung der Aortenwurzel** erfolgt **enddiastolisch** kurz vor Öffnung der Aortenklappe, sprich zu Beginn des QRS-Komplexes.

3.11 Anleitung der Teilnehmer Zusatzebene 2

TN2: Kurze Demo durch den Tutor. Die M-Mode Ebene „Mitralklappe“ einstellen und die EPSS ausmessen lassen.

Die **M-Mode** wurde fast komplett durch die 2D-Technik abgelöst. Es gibt jedoch noch viele Gründe, die a.G. von Gewohnheit und Erfahrung die M-Mode für gewisse Messungen bevorzugen. Gerade bei der Messung der **TAPSE** kommt die M-Mode noch viel zum Einsatz. Interessanterweise erfordert die KV zur Abrechnung von echokardiographischen Untersuchungen noch M-Mode Bilder. Uns im Kurs ist wichtig, dass die Teilnehmer die grundlegende Technik verstehen und die Standardebenen kennen.

Schallkopf: 3-ICR parasternal ll.
Marker: Re. Patientenschalter
Optimierung: Strahl durch Aortenklappe

Schallkopf: 3-ICR parasternal ll.
Marker: Re. Patientenschalter
Optimierung: Strahl durch Mitralklappe

Checkliste

Checkliste Echokardiographie Grundkurs

1

Linker Vorhof

- Fläche: <20 cm²

Rechter Vorhof

- Fläche: <18 cm²

Linker Ventrikel

- Diameter LVEDD
 - o Normal: <55 mm
- Wanddicken
 - o IVSD: ≤11 mm
 - o LVPWD: ≤11 mm
- EF
 - o Normal: >55%

Rechter Ventrikel

- Diameter
 - o Normal: <33 mm
- Wanddicke
 - o <5 mm
- Verhältnis RV zu LV → 1/3 : 2/3

Aorta

- Aortenbulbus: 20-37 mm; A. ascendens: 28-44 mm
- LVOT: ≤21 mm

Klappen allgemein

- Wenn o.B.: Klappe zart
- Verdickung: nein, fokal, diffus
- Mobilität: normal, eingeschränkt, immobil
- Echodichte: normal, hyperdens, kalkdicht

Aortenklappe

- Taschen: trikuspid, bikuspid, unikuspid
- AS (Aortenklappenstenose)
 - o KÖF (cm²)
 - Norm: 2,5-3,5
 - Leicht: 1,5-2
 - Mittel: 1-1,5
 - Schwer: <1

Pulmonalklappe

- Prolaps/Flail: ja – nein
- Kongenitale Anomalie?

Mitralklappe

- MI (Mitralklappeninsuffizienz)
 - o Vena contracta
 - I°: <3 mm
 - II°: 3-7 mm
 - III°: ≥7 mm
- Chordae: verdickt, verkalkt, fusioniert
- Prolaps/Flail: nein – ja

Fehler gefunden? Schreibe eine Email an sonokurs@med.uni-giessen.de



Antestate

Kurstag 1: 8-Step Untersuchung und M-Mode

Antestate

1-A

Nenne bitte die Normwerte für den Diameter des linken Vorhofs, des linken Ventrikels und für das Intraventrikuläre Septum. Erläutere wie sich chronischer Hypertonus auf das Herz / diese Normwerte auswirkt.

1-B

Nenne bitte die Normwerte der Ejektionsfraktion, sowie die Einteilung in leicht-/mittel-/ und schwergradige Einschränkung der EF. Bitte nenne zwei Erkrankungen bei denen die EF eingeschränkt sein kann.

1-C

Nenne bitte die Normwerte für den Diameter des rechten Vorhofs und des rechten Ventrikels. Erläutere bitte die Effekte von einem pulmonalen Hypertonus auf diese

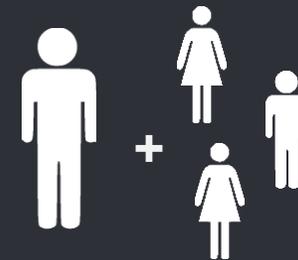
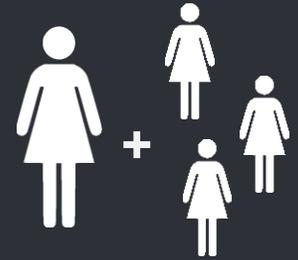
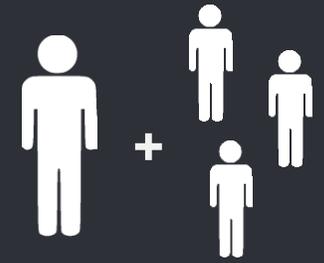
1-D

Erläutere bitte das Prinzip der farbcodierten Doppler-Sonografie (FKDS)? Worauf beruhen die Farbumschläge?

1-E

Erläutere am Herzmodell die Gefäßversorgung des Myokards beim Standardtyp.

Praktikum: Kleingruppen



Einsatz von Standardebenen



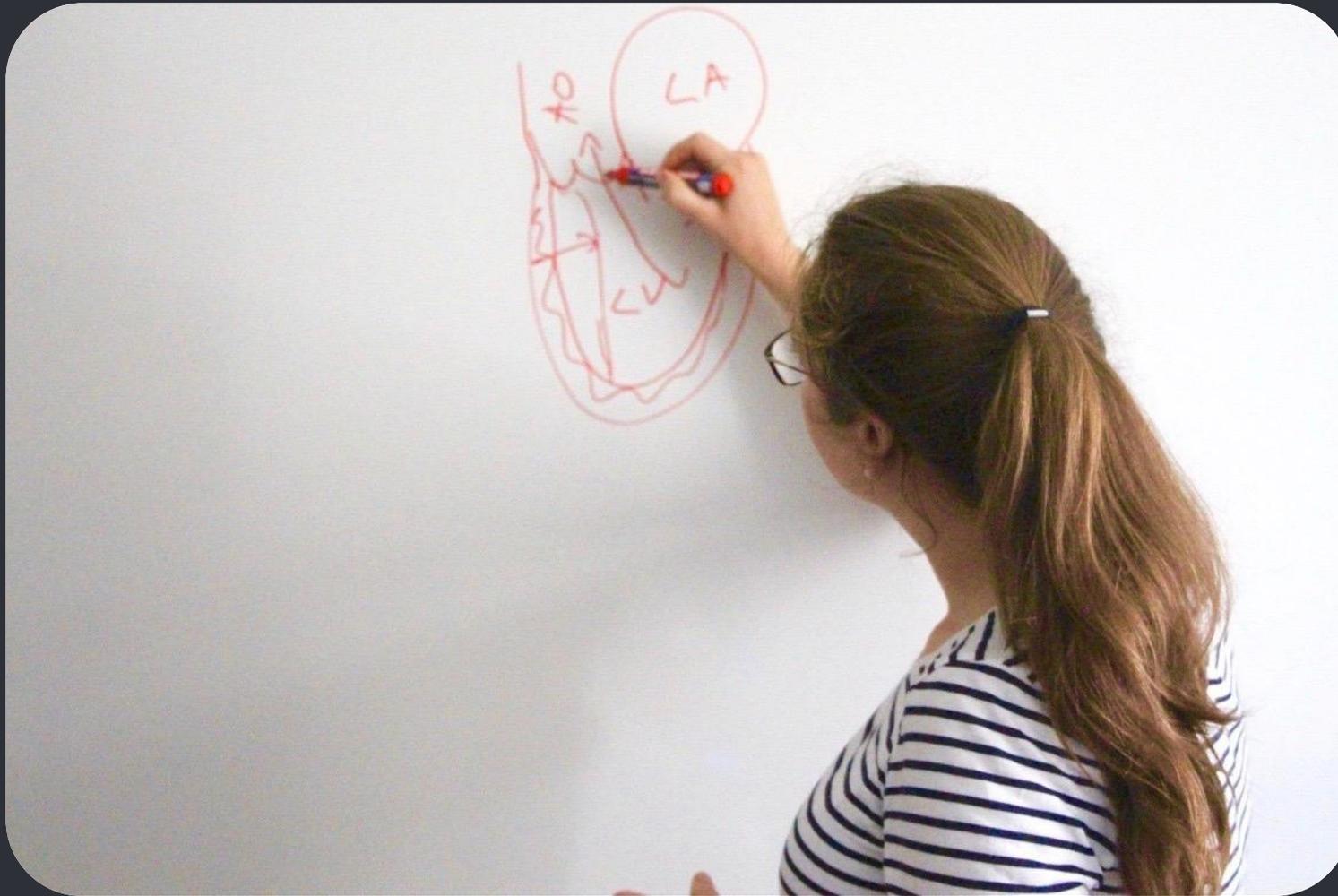
Einsatz von iPads



Einsatz von Plakaten



Einsatz von White Boards



Einsatz von Herzmodellen





Ergebnisse

Evaluationsdaten

Evaluation Praktikum

WS 2016, n=63

- Gesamtnote für das Praktikum:
 - 1,4
- Verbesserungsvorschläge
 - Kleinere Gruppen
 - Mehr praktische Schallzeit

Evaluation Vorlesung

SS 2017, n=63

- Gesamtnote für die Vorlesung
→ 2,5
- Verbesserungsvorschläge
 - Bessere zeitliche Verknüpfung zwischen Vorlesung und Praktikum
 - Mehr Basics

Konsequenzen aus der Evaluation

- Pro Student 2 x Grundlagenvorlesung
 - dichter am Praktikumstermin
 - nur relevante Grundlagen
- 2 x Zusatz-Pathologievorlesung für das gesamte Semester



Aussicht

- Enge bundesweite Kooperation mit anderen Universitäten
 - Online Vorlesungen
 - E-Learning Angebot
- Anbindung an die DEGUM
 - Standardisierung der Lehrinhalte
 - DEGUM Zertifizierung als „Anerkannte Studentische Ausbildung“





Herzlichen Dank:

Johannes Rixe

Holger Repp

Tilmann Hart

Eva-Sophia Santak

Fabian Knörr

Marius Rohde

Joachim Kreuder