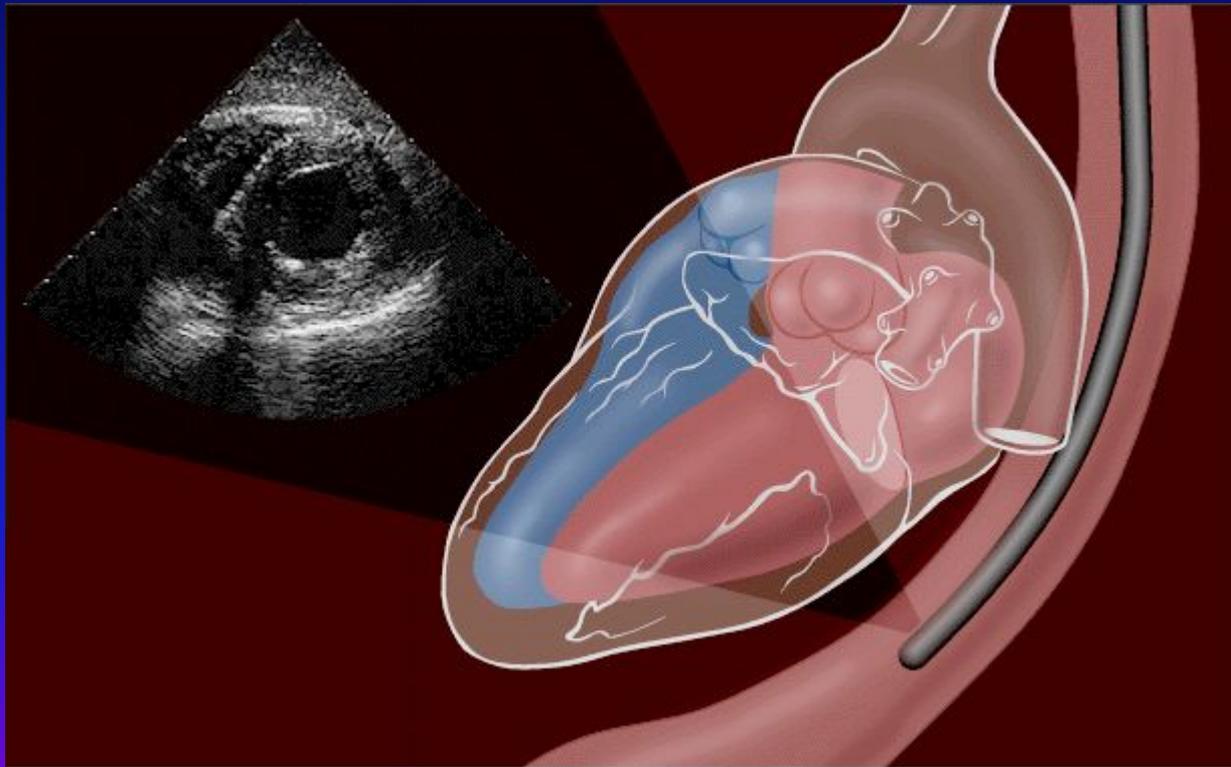


# Транспищеводная Эхокардиография



**ТрансПищеводная Эхокардиография –  
ТПЭ**

**ЧресПищеводная Эхокардиография –  
ЧПЭХО-КГ**

**TransE(Оe)sophageal Echocardiography – TEE  
(ТОЕ)**

# Определение

- **Метод ультразвукового исследования сердца из пищевода**
- **Датчик располагается на конце гибкого пищеводного зонда (аналог гастроскопа)**
- **Используются УЗ частоты в диапазоне от 2 до 10 МГц (производитель/модель)**
- **Доступны практически все современные режимы сканирования в зависимости от физического размера датчика (в т.ч. 3D)**

# История вопроса

**1976** – Первое применение (Frazin и коллеги) – M режим

**1980-ые** – Первое применение в операционной

**1990-ые** – Широкое применение в операционной и в кардиологической практике

**1993** – В рамках ASE создан совет по интраоперационной ЭХО-КГ

**1999** – Первые рекомендации ASE совместно с SCA по проведению полноценного интраоперационного ТПЭ исследования

**2005** – Экспериментальная реализация технологии 3D ТПЭ в реальном времени

**2007** – Первое клиническое применение 3D ТПЭ в реальном

- Леон Фразин  
Был вынужден  
проводить  
первые ТПЭ  
исследования на  
себе в домашних  
условиях

Увлечение стало  
причиной развода



# Процесс обучения

Требования к обучающимся согласно рекомендациям ASE и SCA по организации обучения периоперационной ТПЭ

Интубация пищевода  
– 15 манипуляций

Основной уровень владения ТПЭ  
– 150 исследований из которых 50 проведены и интерпретированы самостоятельно

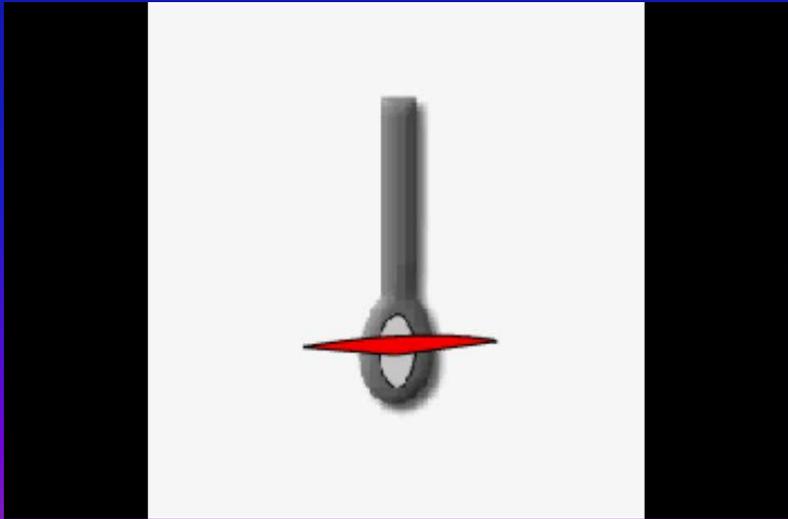
Продвинутый уровень владения ТПЭ  
– 300 исследований из которых 150 проведены и интерпретированы самостоятельно

Директор тренировочной программы  
– 450 исследований из которых 300 проведены и интерпретированы самостоятельно

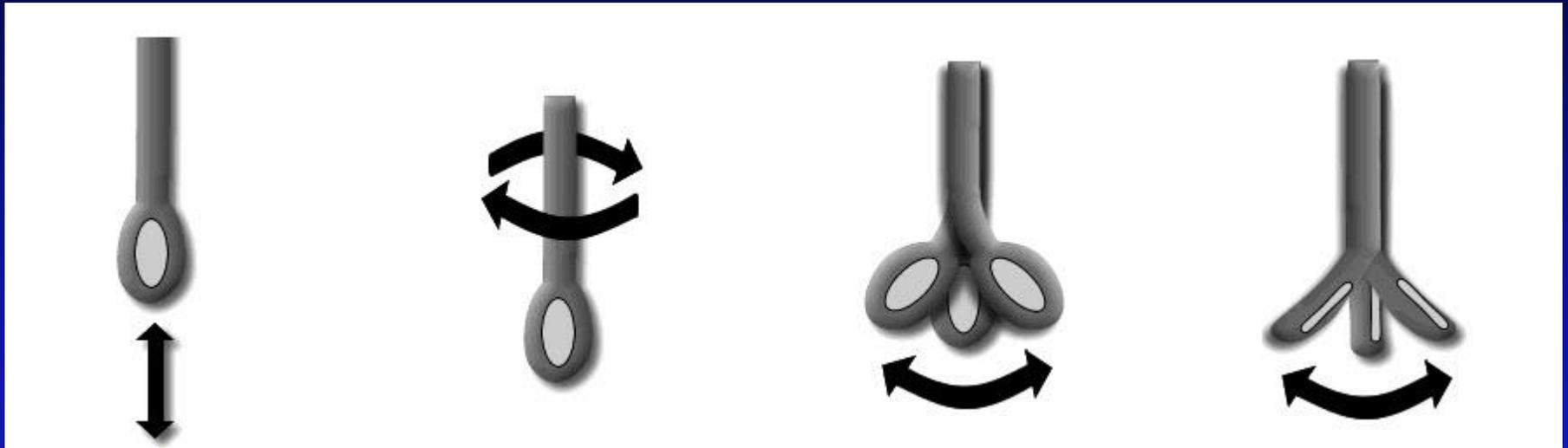
# Различные категории ТПЭ датчиков



Взрослый (свыше 30 кг)  
Мини (детский, свыше 5 кг)  
Микро (новорожденные, 2.5 кг)



# Механические манипуляции датчиком



введение и  
выведение

вращение  
вправо и  
влево

отклонение  
вправо и  
влево

флексия  
анте- и  
ретро-

# Механические манипуляции датчиком

Ретрофлексия



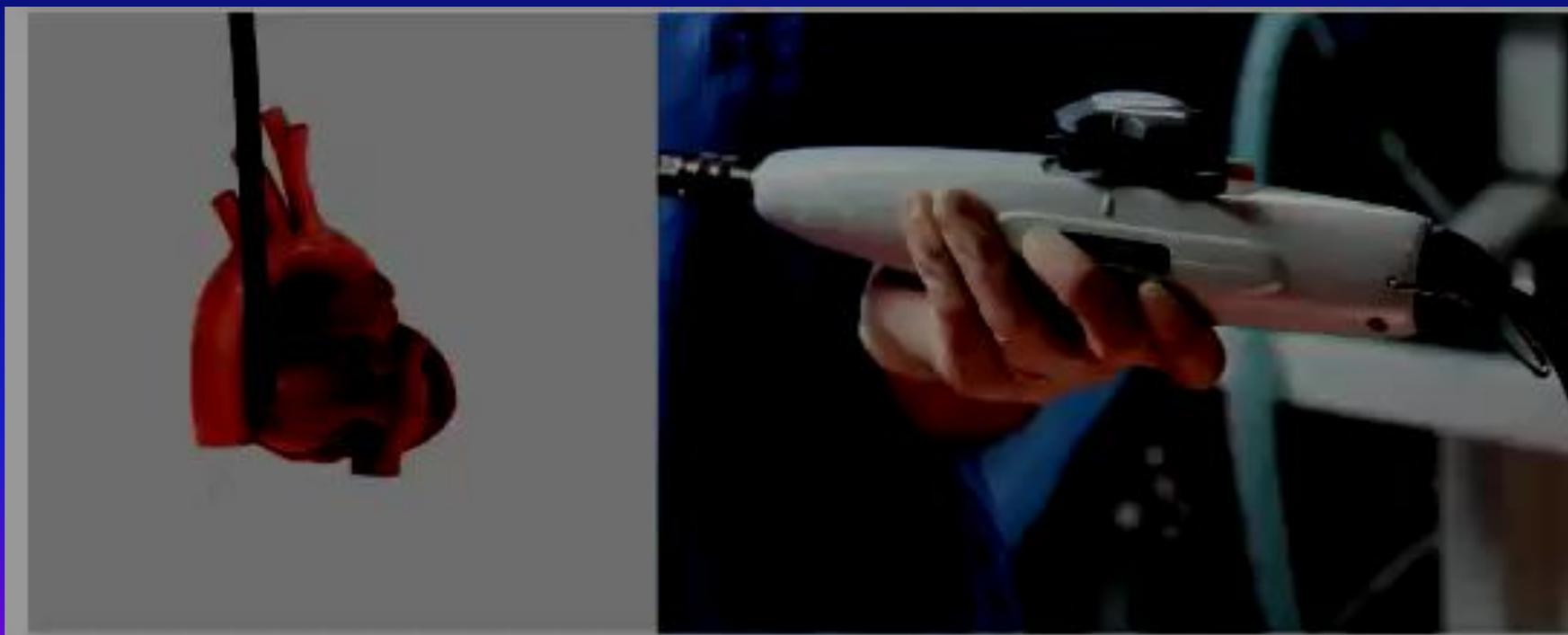
# Механические манипуляции датчиком

Ротация датчика



# Электронное управление датчиком

Вращение сектора



# Показания к проведению ТПЭ:

## А. Общие рекомендации

## Б. Рекомендации ASE/SCA применительно к условиям интраоперационного периода:

Три категории:

1. Убедительные доказательства положительного влияния на исход
2. Менее убедительные доказательства положительного влияния на исход
3. Слабые доказательства положительного влияния на исход

# Общие показания

- *Всегда когда не видно на ТТЭ*
- Выявление источника системных эмболий (РФО, тромб УЛП);
- Диагностика новообразований сердца;
- Диагностика инфекционного эндокардита и его осложнений;
- Диагностика заболеваний грудной аорты;
- Приобретенные пороки сердца;
- Оценка протезированных клапанов сердца;
- Диагностика врожденных пороков сердца;
- Диагностика гипотензии и гипоксемии в ОРИТ

## применительно к условиям интраоперационного периода:

Три категории:

- 1.** Интраоперационная оценка острых гемодинамических расстройств  
Ассистирование при операциях пластики клапанов, аневризм желудочков  
Ассистирование при операциях удаления в/сердечных опухолей  
Ассистирование при операциях с ИК по поводу врожденных пороков сердца  
Ассистирование при операциях по поводу ГКМП
- 2.** Периоперационный период у пациентов с риском ИМ и ишемии  
Периоперационный период у пациентов с риском гемодинамических проблем (большие жидкостные сдвиги, кровопотеря)  
Ассистирование при операциях протезирования клапанов  
Ассистирование при операциях по поводу удаления инородных тел  
Детекция воздуха в камерах
- 3.** Интраоперационная оценка перфузии миокарда, состоятельности шунтов  
Интраоперационное применение при коррекции КМП за исключением ГКМП

# Practice Guidelines for Perioperative Transesophageal Echocardiography, 2010

*An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography*

- следует проводить ТПЭ при всех открытых операциях на сердце, включая операции на грудной аорте
- транскатетерные вмешательства под общей анестезией
- следует рассмотреть применение ТПЭ при операциях

# Противопоказания к проведению

## 1. Абсолютные ТПЭ:

- Нестабильность шейного отдела позвоночника
- Отказ пациента, неспособность к кооперации
- Дивертикул пищевода, эзофагит, заворот желудка
- Перфорация пищевода, Синдром Мэллори-Вейса
- Выраженное кровотечение из верхних отделов ЖКТ
- Варикозные вены пищевода тяжелой степени
- Опухоль глотки и пищевода с обструкцией
- Стриктуры пищевода, сосудистые кольца

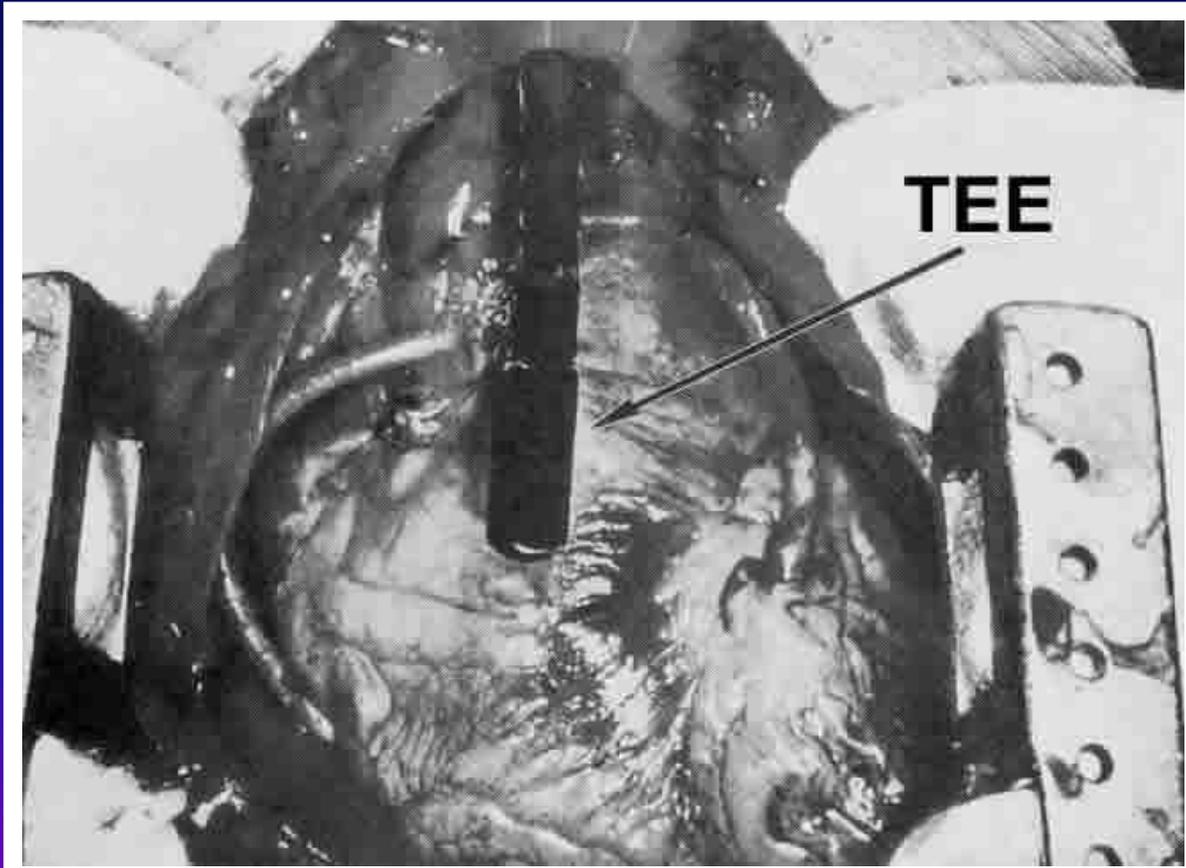
## 2. Относительные

- Варикозные вены пищевода легкой степени
- Прием пищи (воды) менее, чем за 4 (2) часа до ТПЭ
- Лучевая терапия в проекции пищевода, операции на пищеводе
- Выраженная дисфагия, ГПОД, артроз шейного

**ОСЛОЖНЕНИЯ????**

# Осложнения возможны!!!

Перфорация пищевода – 0.01%



# Осложнения ТПЭ

## Проблемы с датчиком

1. Повреждение пьезоэлемента 
2. Повреждение оболочки эндоскопа
3. Разрыв электрической цепи
4. Разрыв механических тяг (в т.ч. загибание головки датчика в крайнем положении флексии при растяжении тяг)
5. Перекрут с желудочным зондом

## Проблемы с пациентом

1. Повреждение зубов
2. Повреждение мягких тканей ротоглотки, пищевода или желудка (в т.ч. разрыв)
3. Обструкция дыхательных путей (интубация трахеи)
4. Электротравма
5. Нарушения ритма сердца, бронхоспазм
6. Бактериемия
7. Дисфагия
8. Гипоксемия, аспирация при седации, экстубация трахеи

# Статистика осложнений, связанных с ТПЭ

Незначительно отличается для исследований **взрослых**, проводимых в условиях операционной и у пациентов в сознании:

например, **смерть** 0% и 0.01%, соответственно

Общая частота осложнений:

2.4% - педиатрические кардиохирургические пациенты (1650 чел.)

0.18% - пациенты в сознании (10419 чел.)

0.2% - взрослые кардиохирургические пациенты (7200 чел.) в т. ч.:

- Дисфагия – 0.1%
- Кровотечение – 0.03%
- Перфорация пищевода – 0.01%
- Повреждение зубов – 0.03%
- Смещение ЭТТ – 0.03%

# Профилактика осложнений ТПЭ

1. Разъяснение сути метода, получение согласия
2. Сбор анамнеза:
  - аллергии
  - риска ИЭ
  - заболеваний глотки, пищевода и средостения
  - предшествующих операций, лучевой терапии
  - кровоточивости, приема антикоагулянтов
3. Осмотр полости рта, выявление шатающихся зубов, оценка гигиены
4. Правильная подготовка к плановому исследованию, аккуратное введение и манипуляции датчиком

# Подготовка к плановому ТПЭ

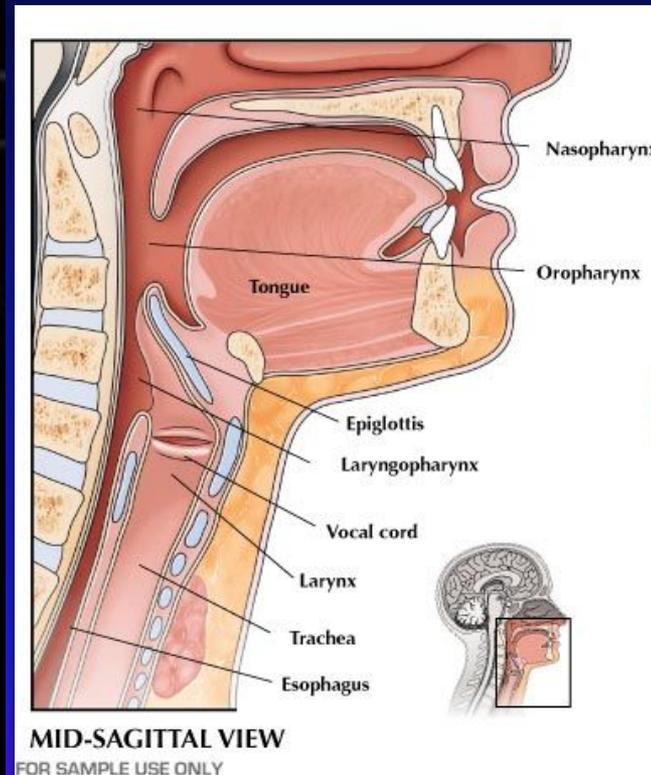
**1. Голодная пауза – 4-6 часов**

**2. Оборудование – аппарат ЭХО-КГ, кабель ЭКГ, целостность и исправность датчика, загубник, гель**

**3. При седации – O<sub>2</sub>, в/в доступ, оборудование для мониторинга и оказания экстренной помощи**

**4. Медикаменты – в основном местная анестезия корня языка, миндалин, мягкого неба, глотки**

# Анатомия гортаноглотки



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

## 1. Пациенту в сознании или в состоянии седации с сохраненным спонтанным

### дыханием

• Положение на боку при плановом диагностическом исследовании

• Положение на спине при исследовании в рентген

## 2. Пациенту без сознания на фоне мышечной релаксации

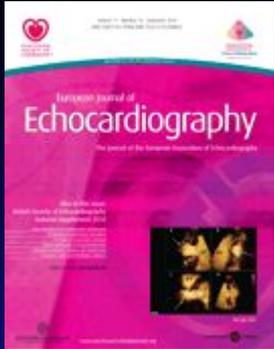
• Положение сидя – вариант при невозможности ввести датчик

• Вручную

• Под контролем ларингоскопа

• С эндоскопической ассистенцией (ФГДЭС)





# Eur J Echocardiogr (2009)

## Novel intubation technique for transesophageal echocardiographic examination

Rifat Eralp Ulusoy<sup>1</sup> and Nezihi Kucukarslan<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>*Department of Cardiology, GATA Haydarpasa Military Teaching Hospital, Istanbul, Turkey*

<sup>2</sup>*Department of Cardiovascular Surgery, GATA Military Teaching Hospital, Ankara, Turkey*



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

**1. Пациенту в сознании или в состоянии седации с сохраненным спонтанным**

**дыханием**  
Человек лежит на боку при плановом диагностическом исследовании



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

**1. Пациенту в сознании или в состоянии седации с сохраненным спонтанным**

**дыханием**  
Положение на боку при плановом диагностическом исследовании



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

- ## 2. Пациенту без сознания на фоне мышечной • Вре~~ла~~ релаксации



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

## 2. Пациенту без сознания на фоне мышечной • Вре~~ла~~ксации



# Введение датчика в пищевод – интубация пищевода

## 2. Пациенту без сознания на фоне мышечной

- Прелаксация рингоскопа



# После окончания исследования

- Обработка датчика – профилактика перекрестной контаминации (*Helicobacter pylori*, вирусный гепатит)
- Не пить и не есть в течение не менее 1-2 часов, независимо от вида анестезии (общая / местная) – профилактика аспирации

## ***Если пациент получал седацию***

- Организовать медицинское наблюдение за пациентом до полного восстановления сознания и защитных глоточных рефлексов (время зависит от пациента, препаратов)
- Рекомендация не управлять автомобилем и сложными устройствами до следующего дня

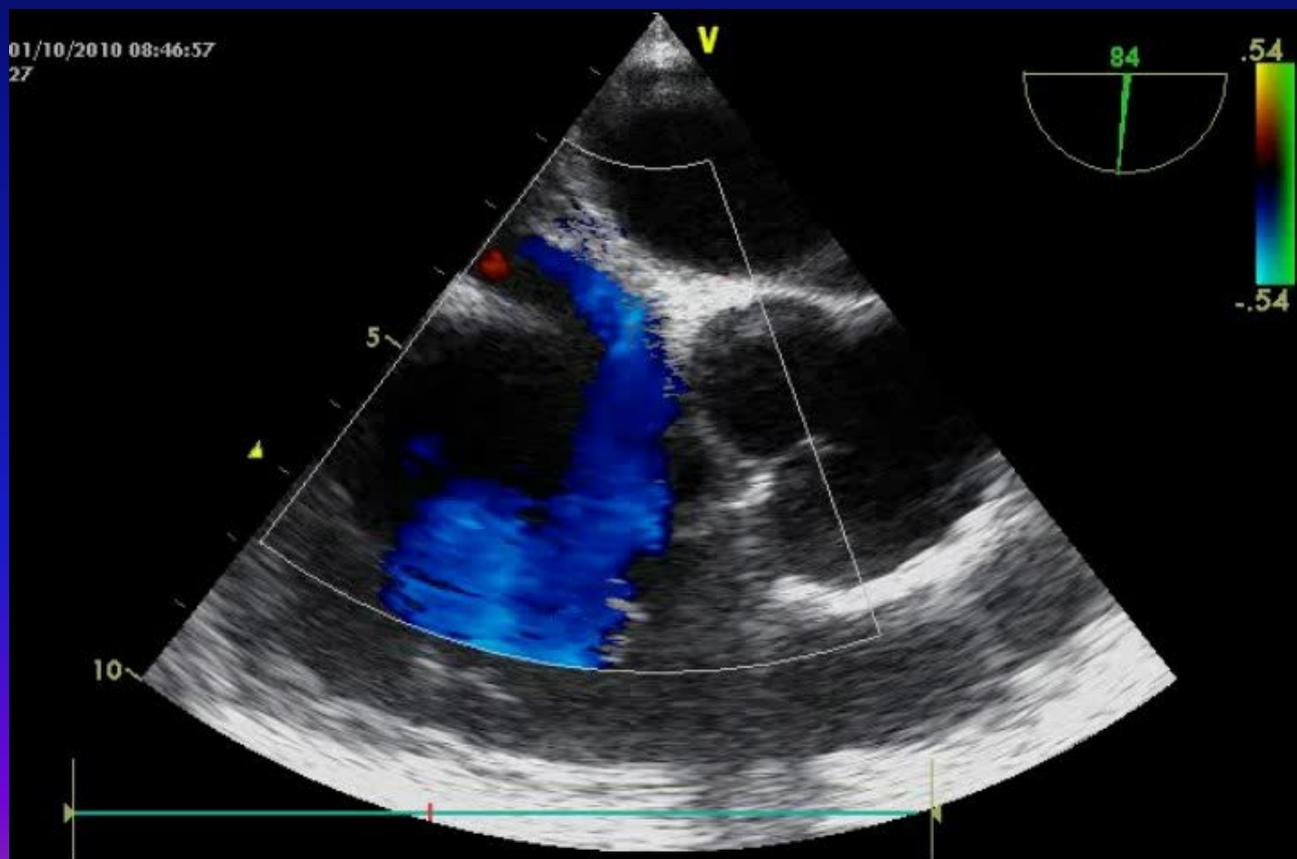
# Пример неправильного хранения датчика

## Пример правильного хранения датчика

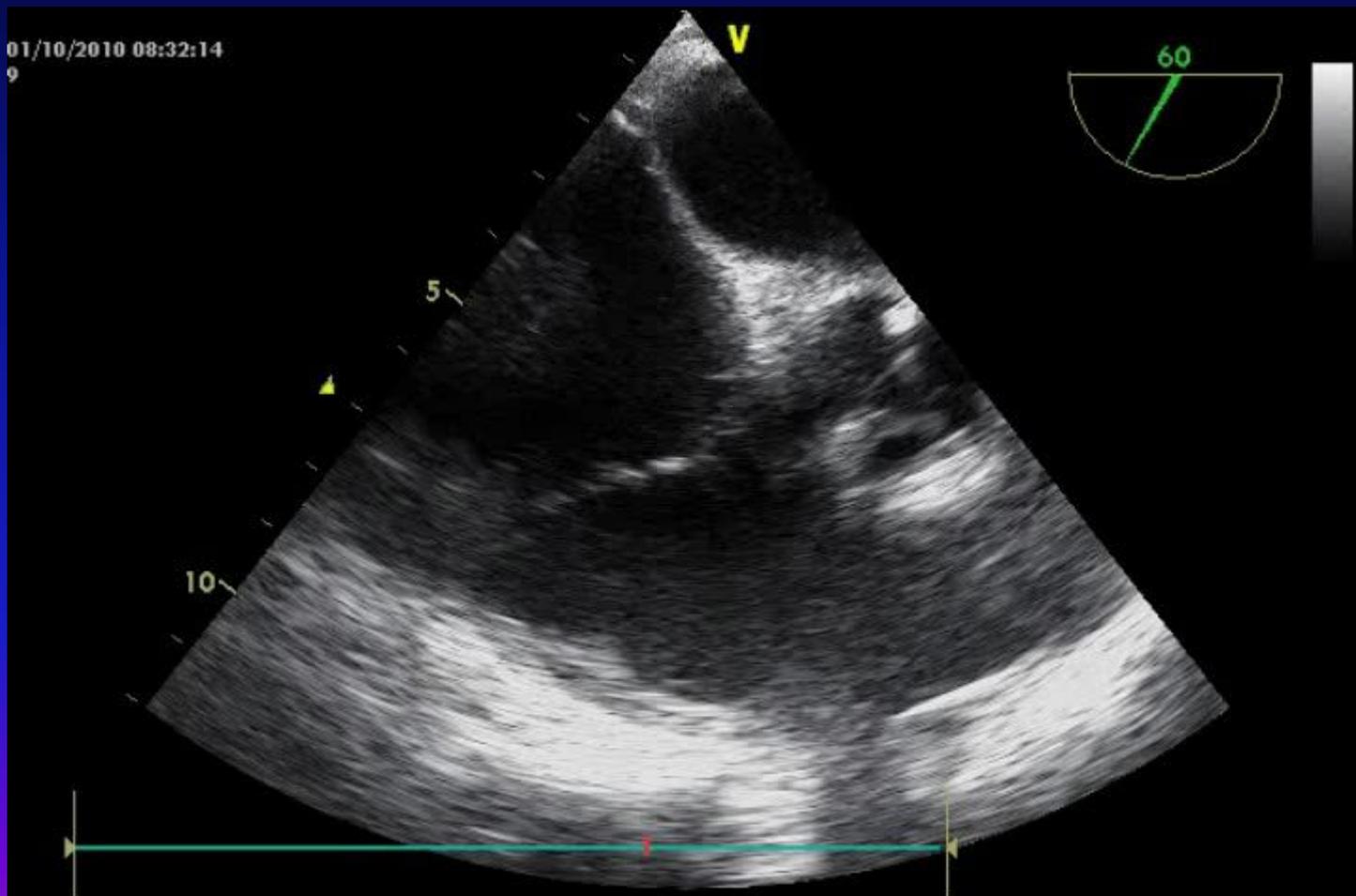


# ● Клиническая иллюстрация:

- плановое коронарное шунтирование
- в анамнезе ИМ, снижена ФВЛЖ, минимальная ТР
- ТЭЕ: умеренная, эксцентричная ТР, ФК – 37 мм

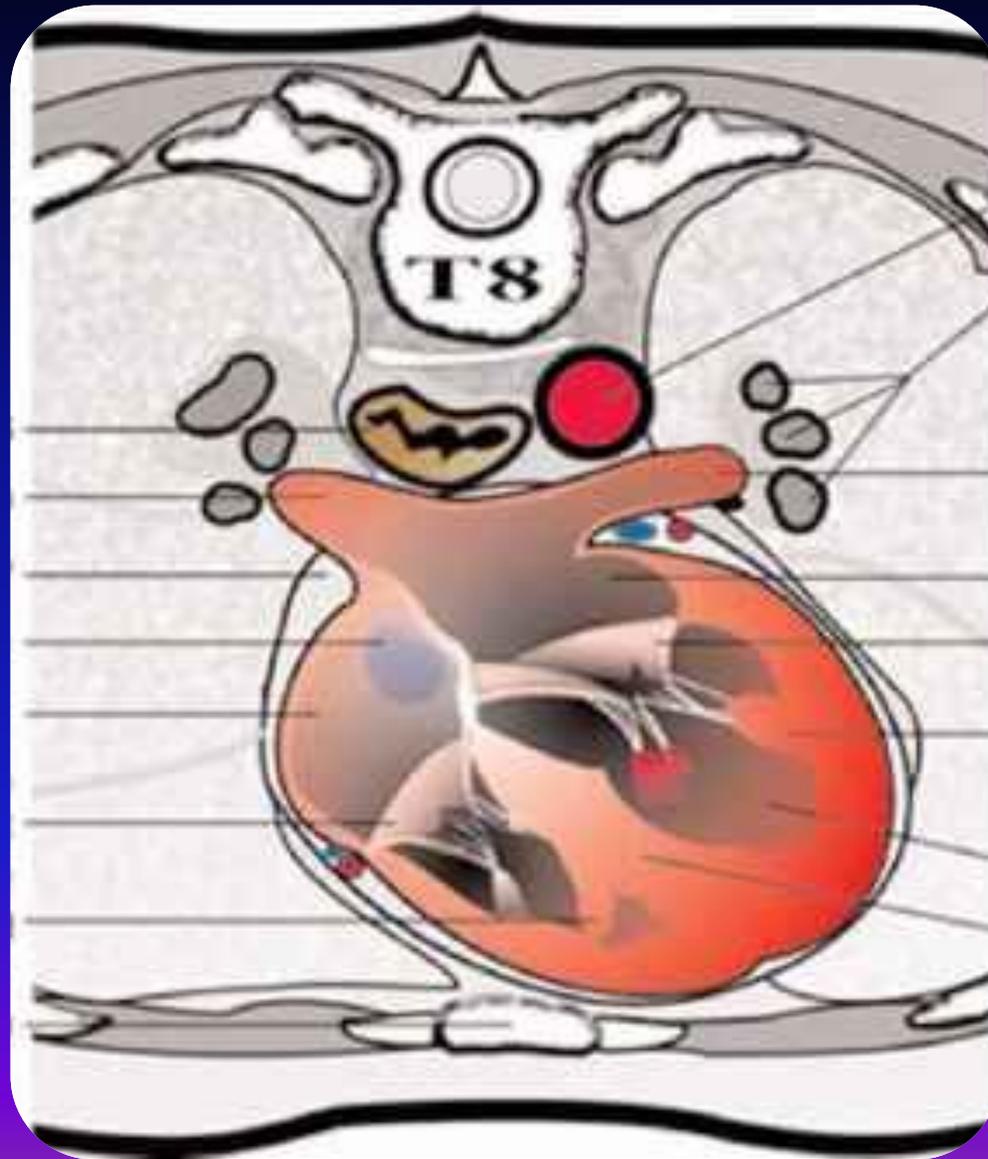


- - при ревизии ТК в полости ПП инородное тело



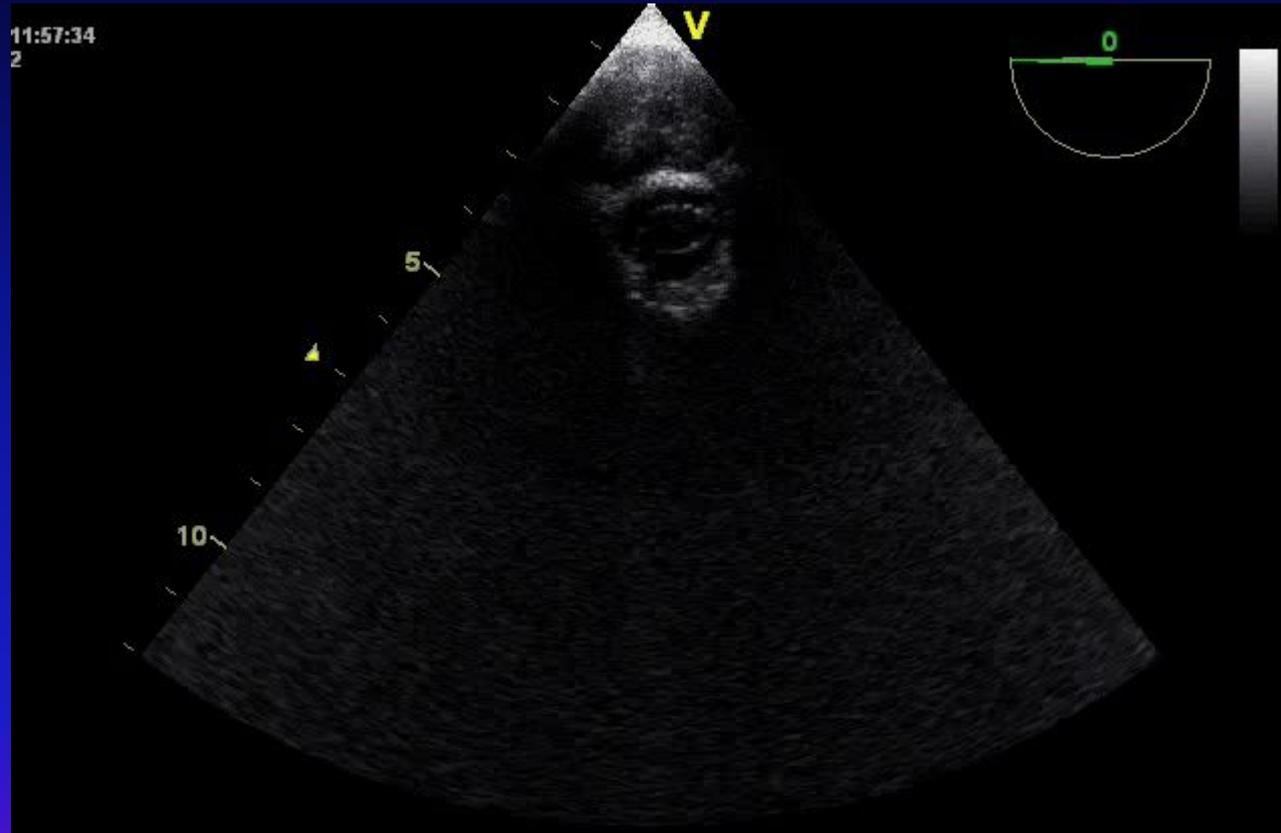
# Анатомия средостения

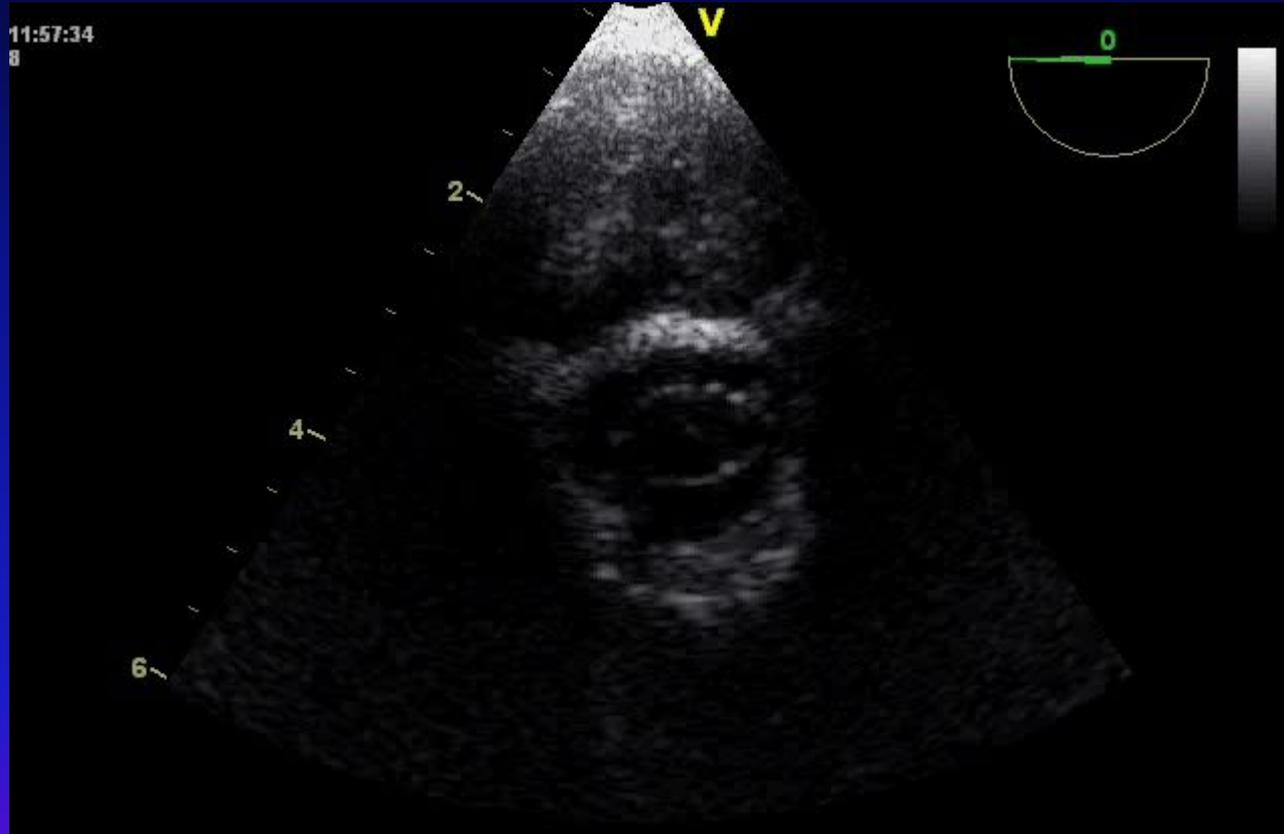
Пищевод



Аорта

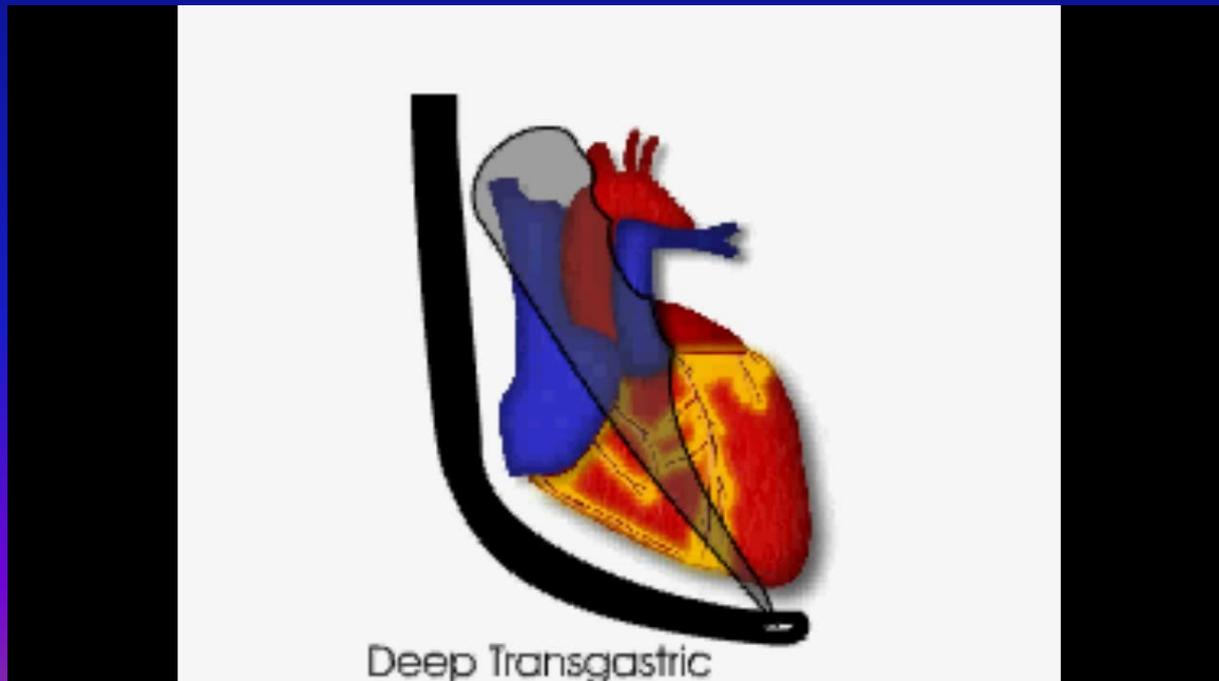
Бронхи



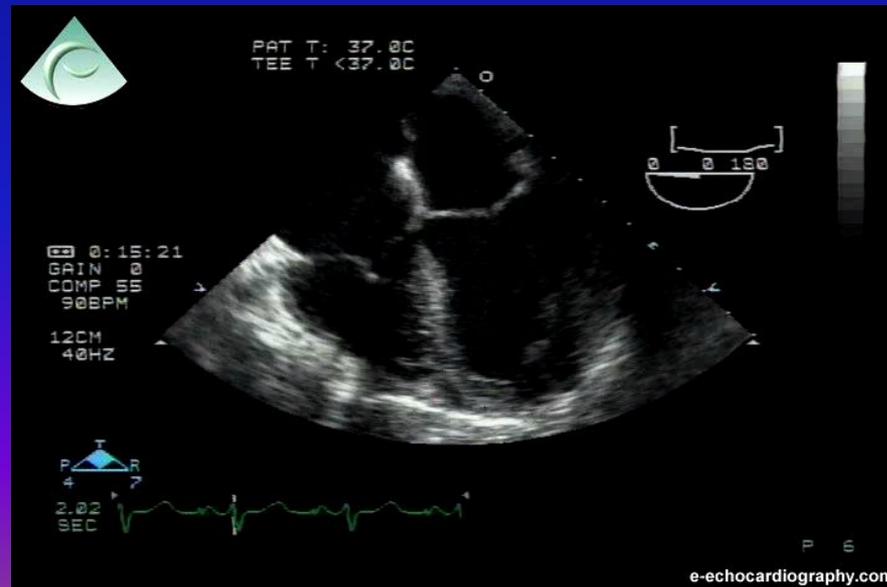
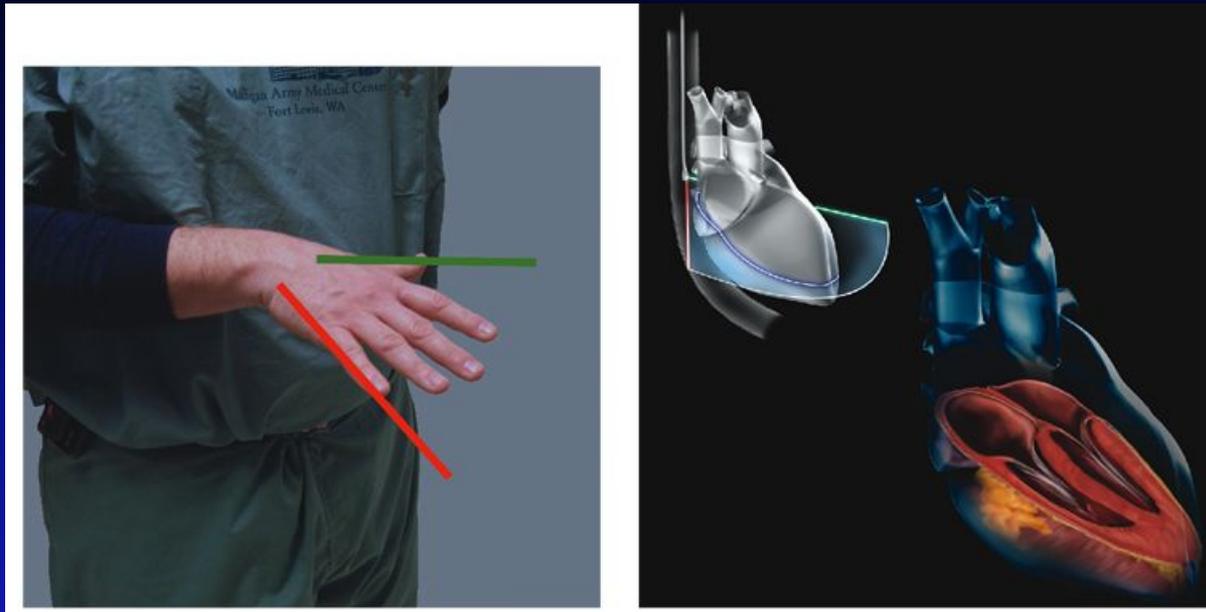


# Уровни сканирования при ТПЭ:

1. Верхнепищеводный (20-25 см от резцов)
2. Среднепищеводный (25-35 см)
3. Трансгастральный (35-40 см)
4. Глубокий трансгастральный (>45 см)

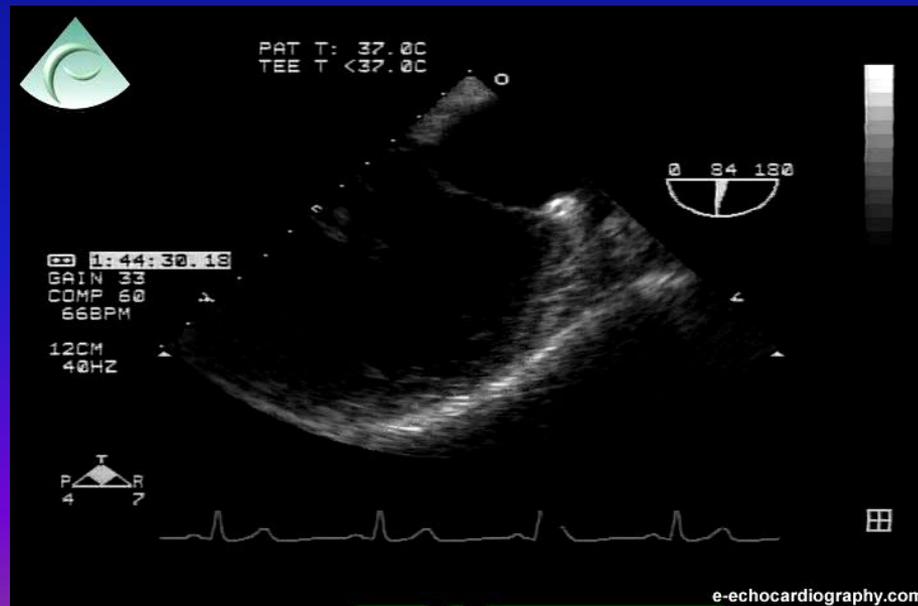
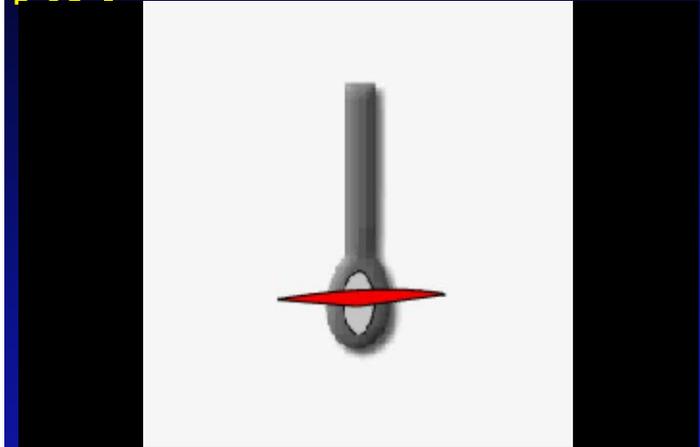
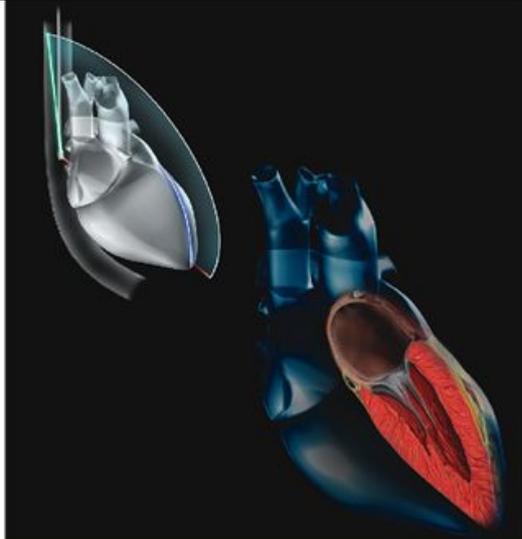
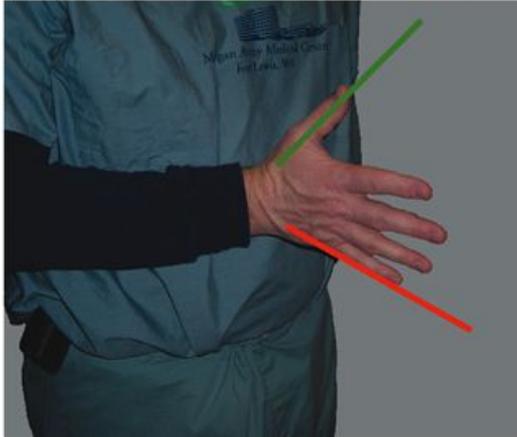


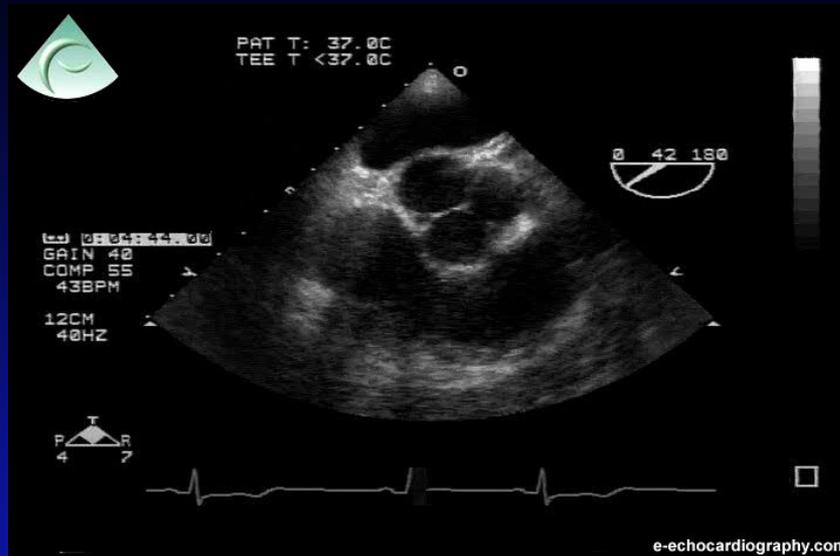
# Ориентация плоскости



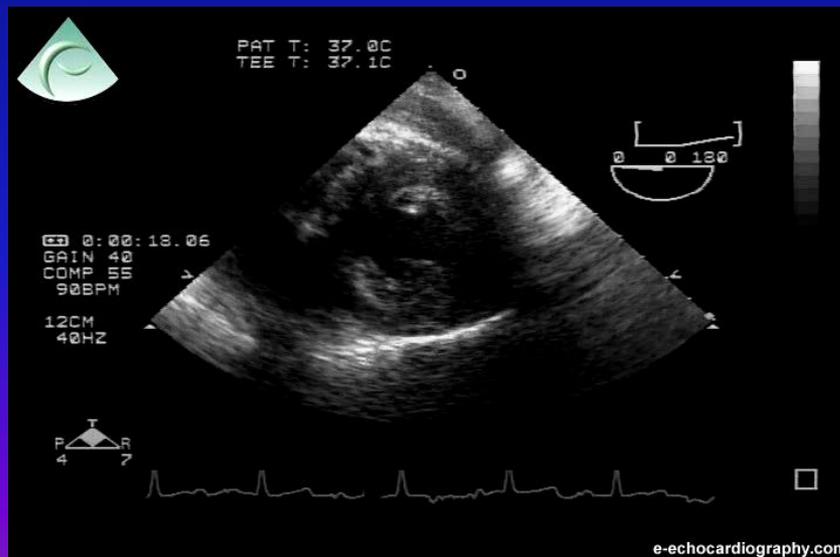
# Ориентация плоскости

ИЯ





СП АоК КО



ТГ срЛЖ  
КО

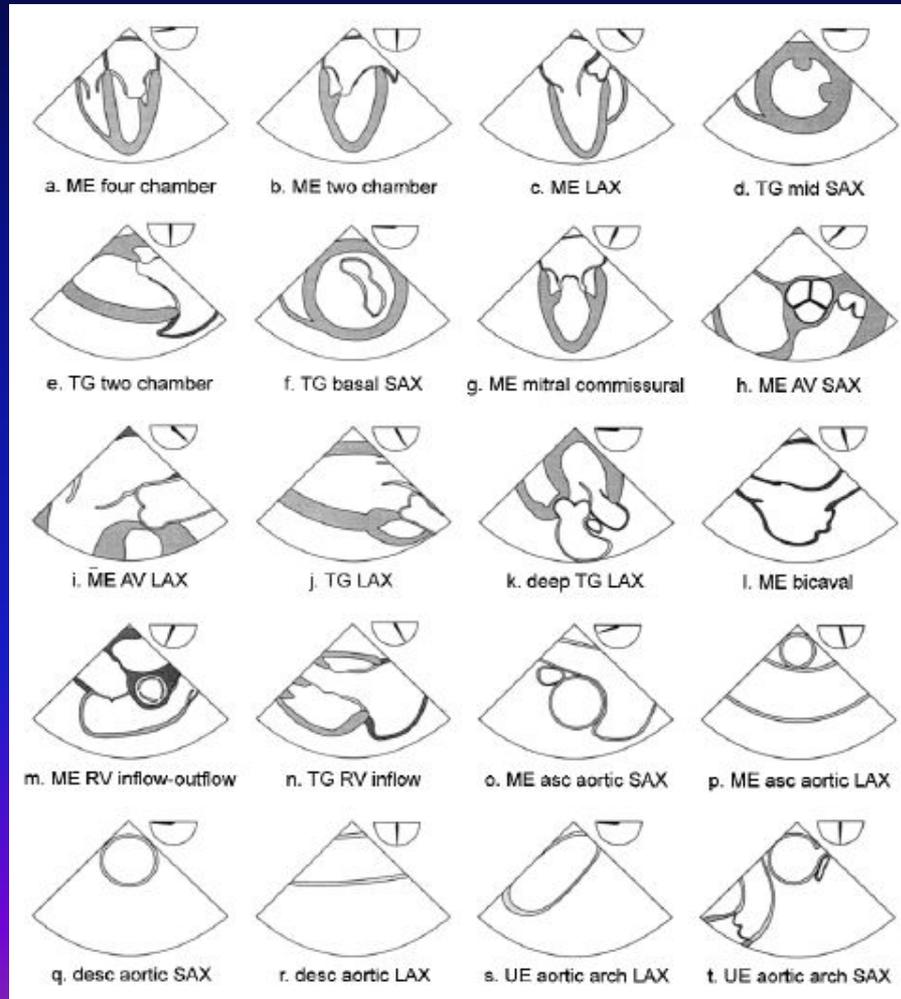
# 1999 – ASE/SCA Guidelines for Performing a Comprehensive Intraoperative Multiplane Transesophageal Echocardiography Examination



**JACK STACEY SHANEWISE,  
MD, FASE**



**Solomon Aronson,  
MD, FASE**

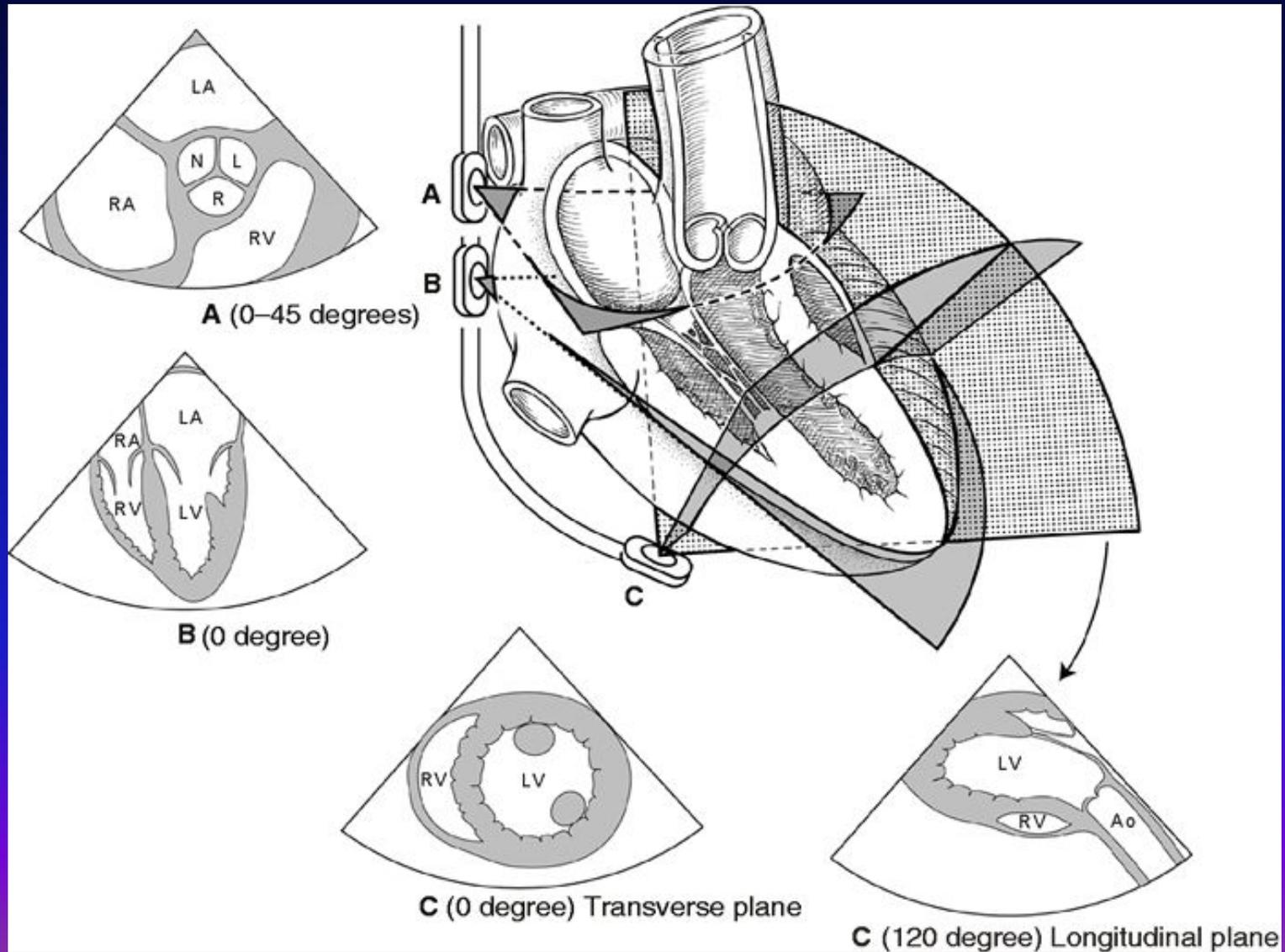


**Robert M. Savage,  
MD, FASE**

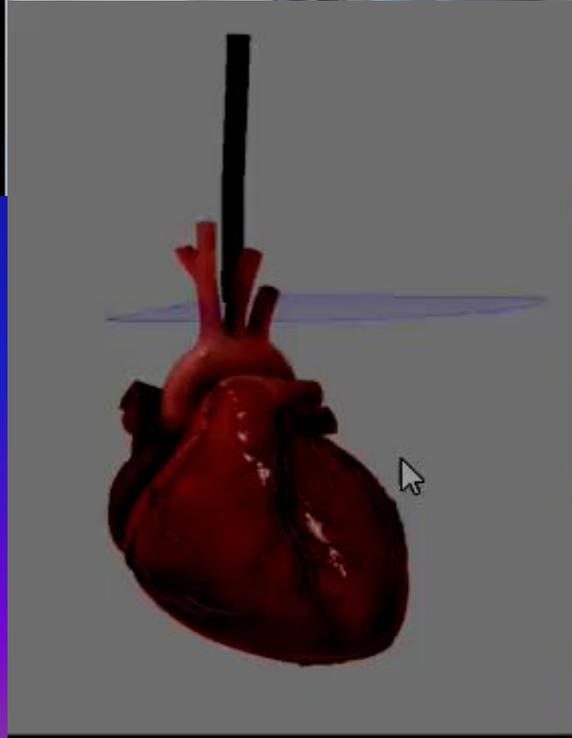
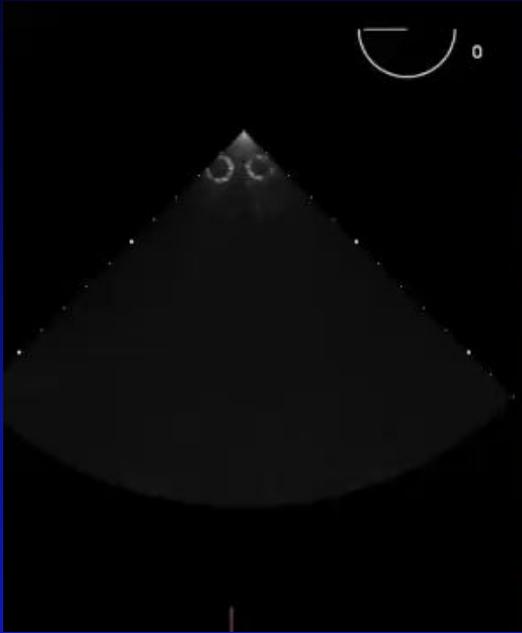


**Albert T. Cheung,  
MD**

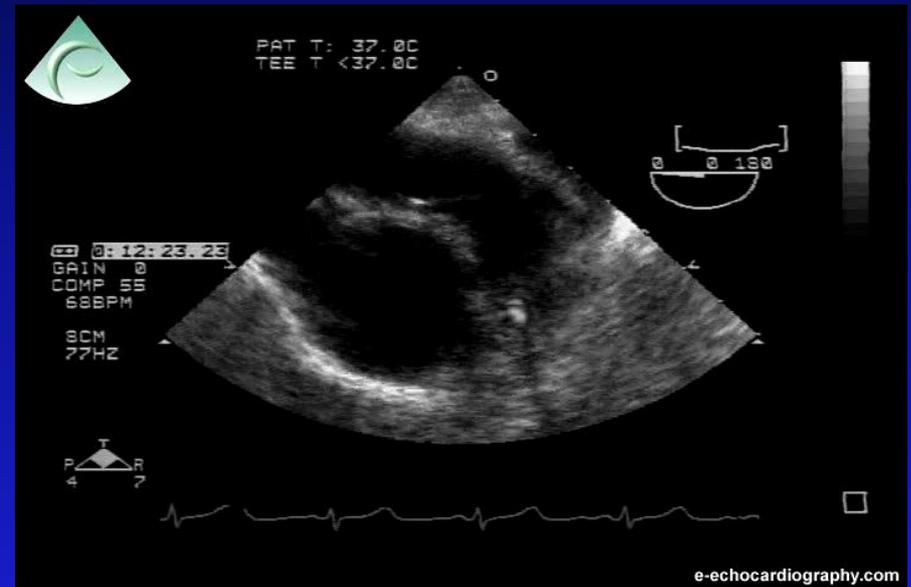
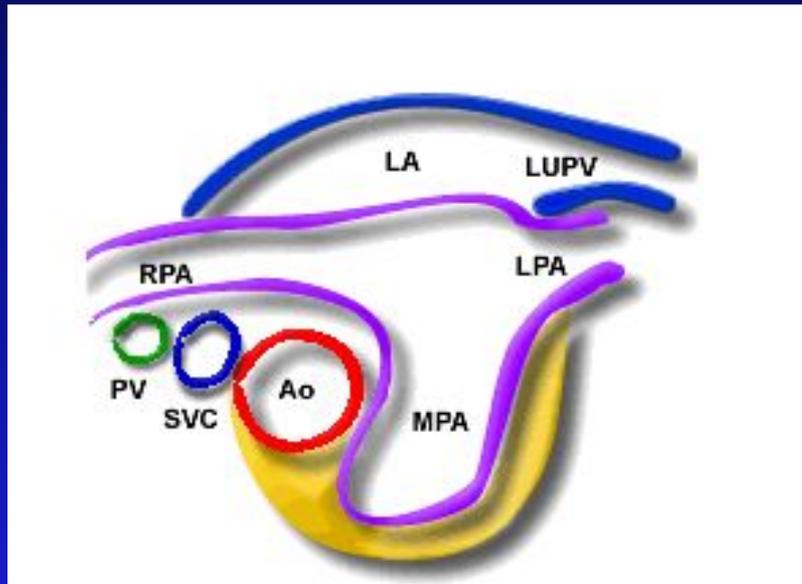
# Прогрессивное продвижение датчика



# Прогрессивное продвижение датчика

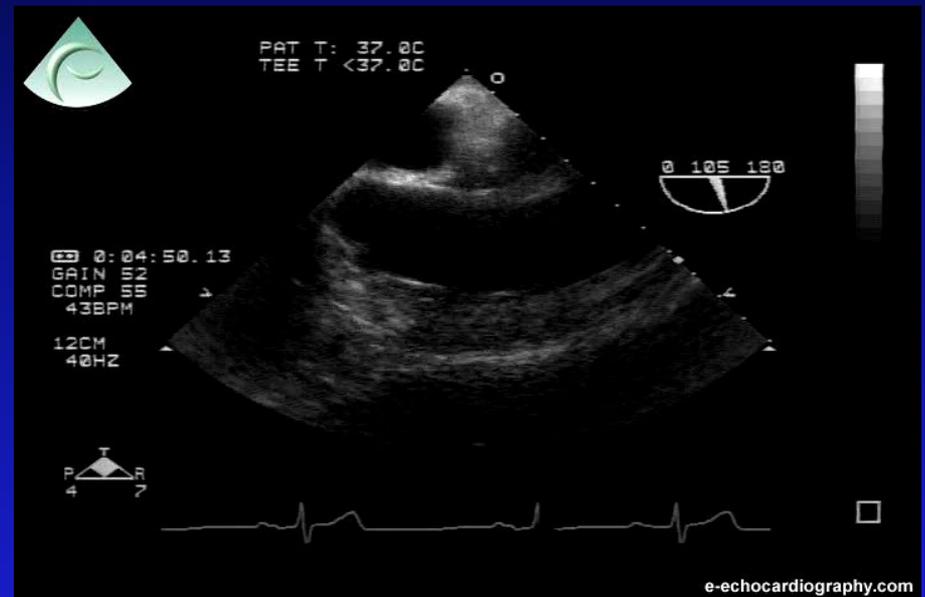
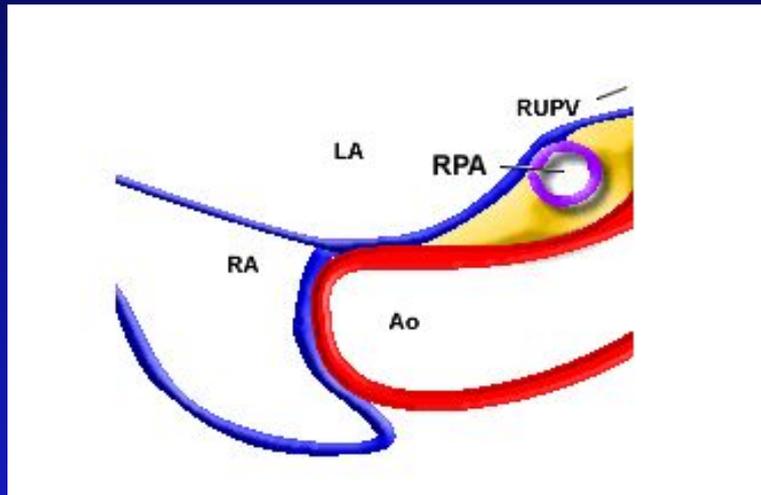


# Среднепищеводная проекция восходящей аорты по короткой оси (midesophageal ascending aortic short-axis view)



- 0 градусов
- Морфология ствола ЛА, доплер
- Расположение катетера в ЛА
- Диагностика тромбов в проксимальных отделах ЛА

# Среднепищеводная проекция восходящей аорты по длинной оси (midesophageal ascending aortic long-axis view)

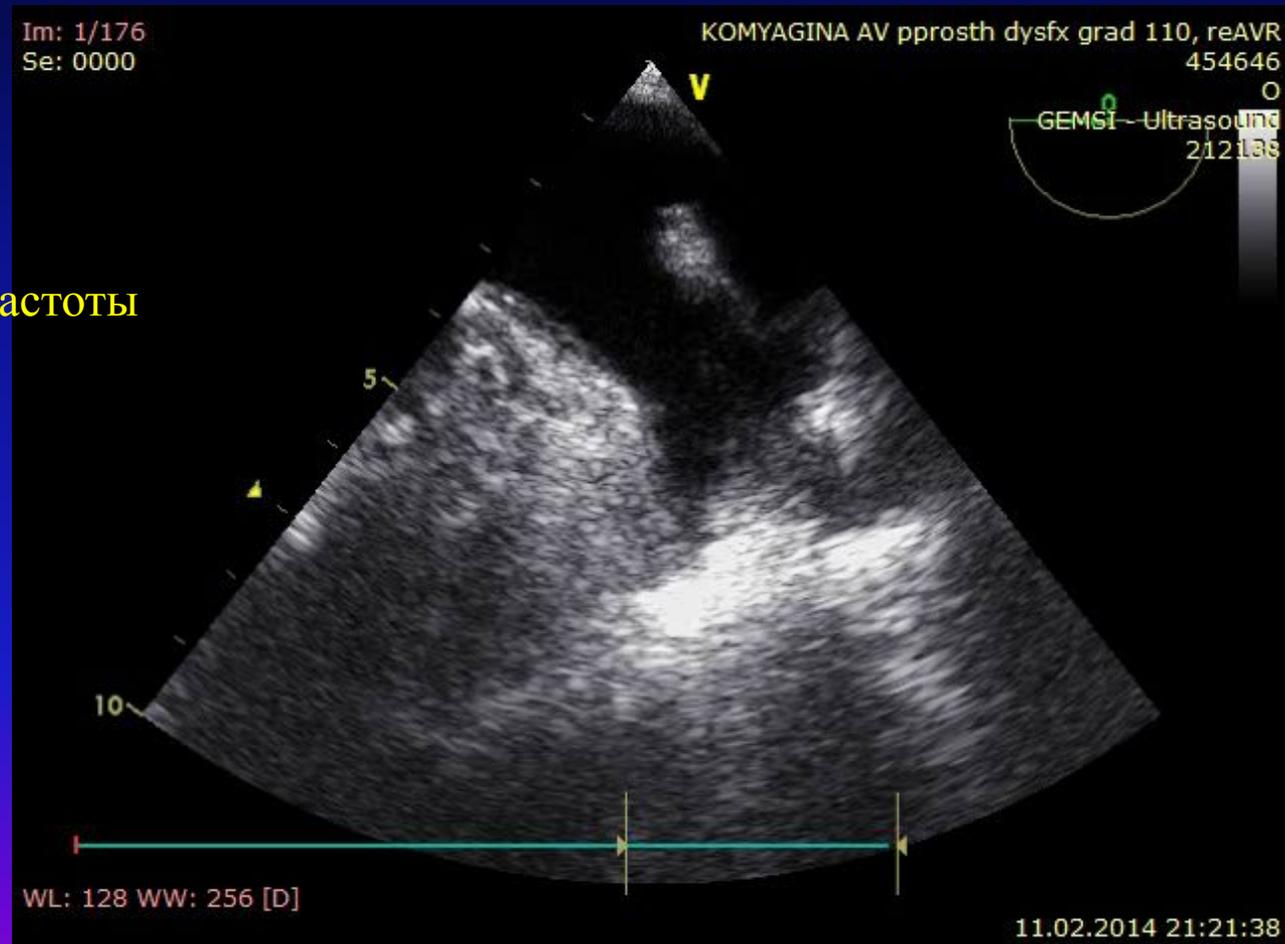


- 80-100 градусов
- Морфология восходящей аорты (аневризма, расслоение, атеросклероз)
- Проксимальные анастомозы шунтов
- Проксимальный анастомоз протеза восходящей аорты

# Уровень ЛП – левые отделы ЛП

Левая верхняя/нижняя легочная вена, УЛП  
0°

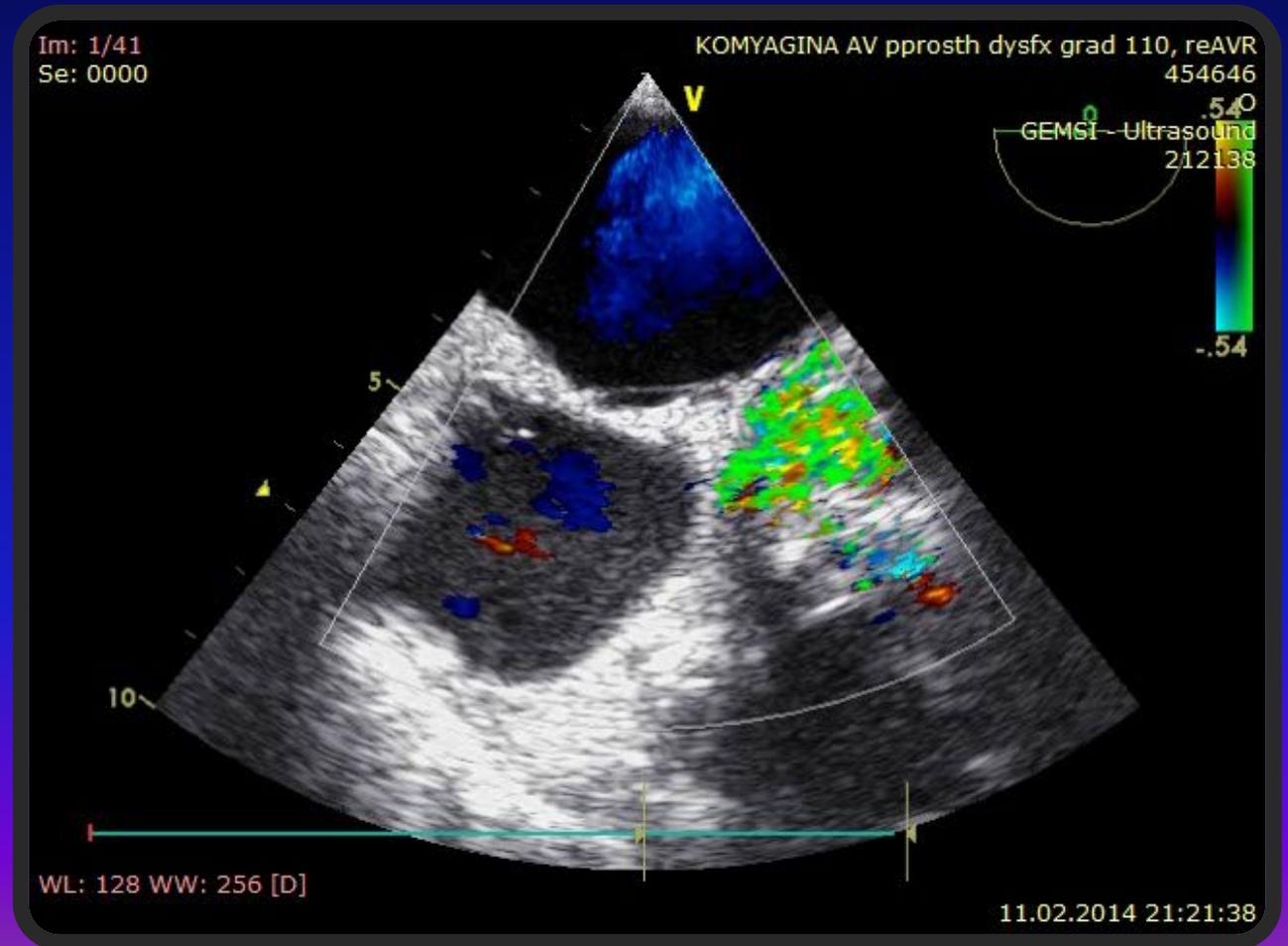
- ЛВ, УЛП – тромб,
- доплер для определения частоты сокращения предсердий



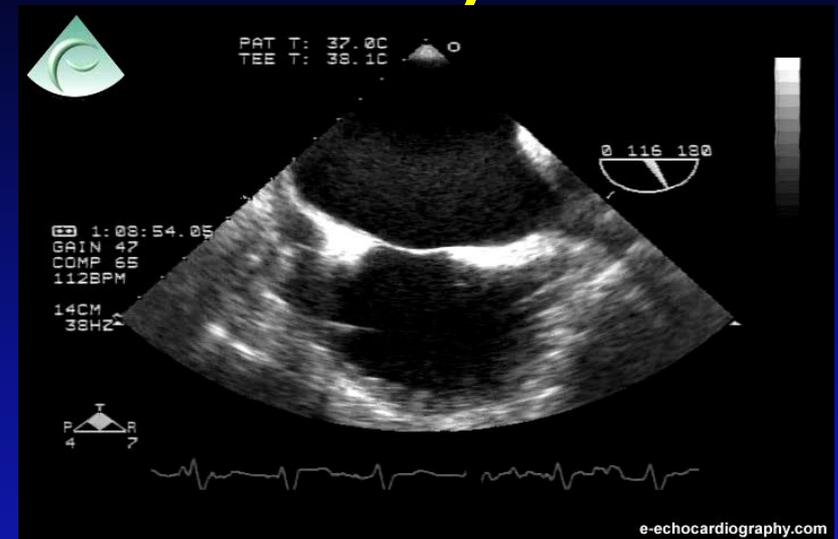
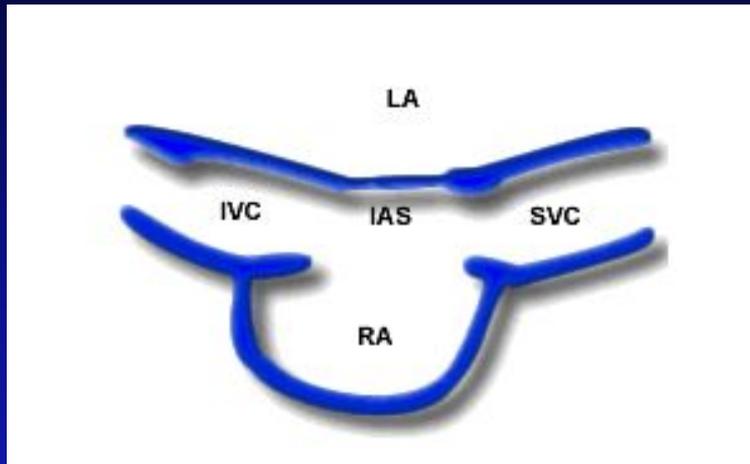
# Уровень ЛП – правые отделы ЛП

Межпредсердная перегородка, овальное окно в центр

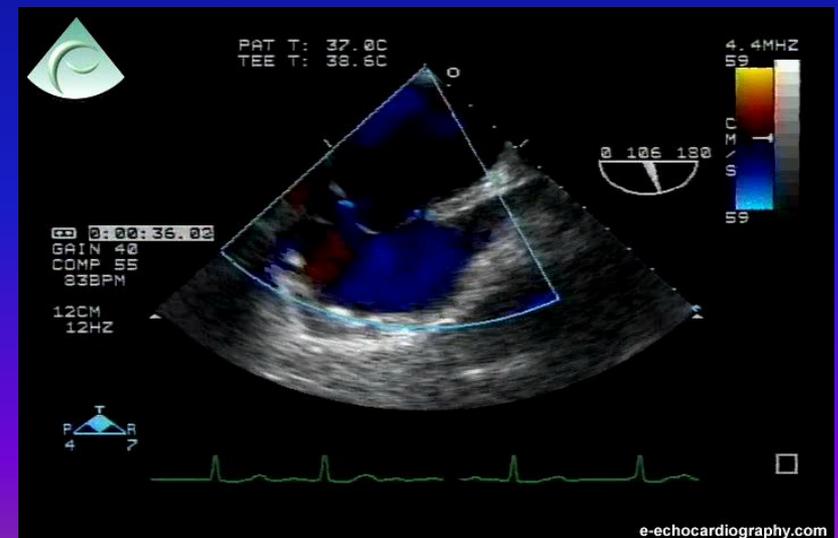
0°



# Среднепищеводная бикавальная проекция (midesophageal bicaval view)



- 90 – 110 градусов
- ВПВ
- МПП – ООО (PFO)
- НПВ, Евстахийев клапан, сеть Киари
- ПП и ЛП

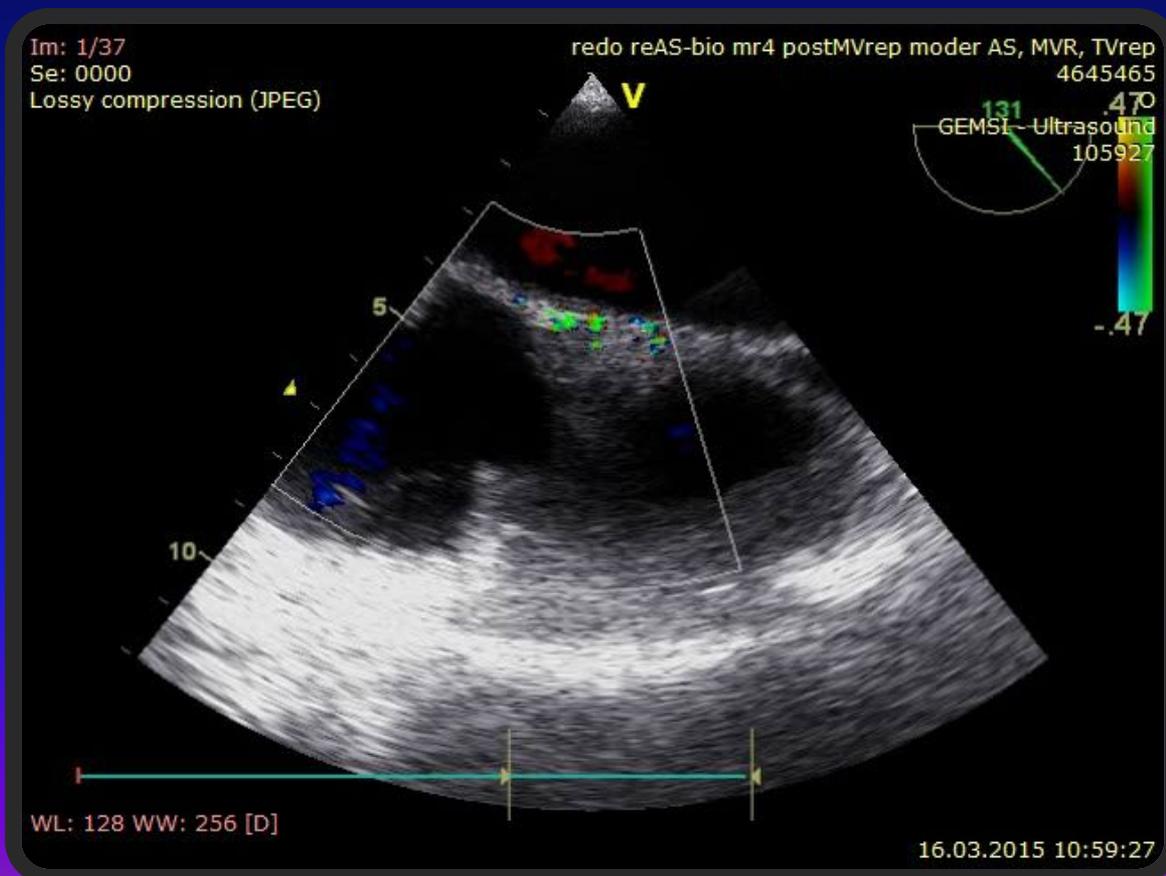


# Уровень ЛП – правые отделы

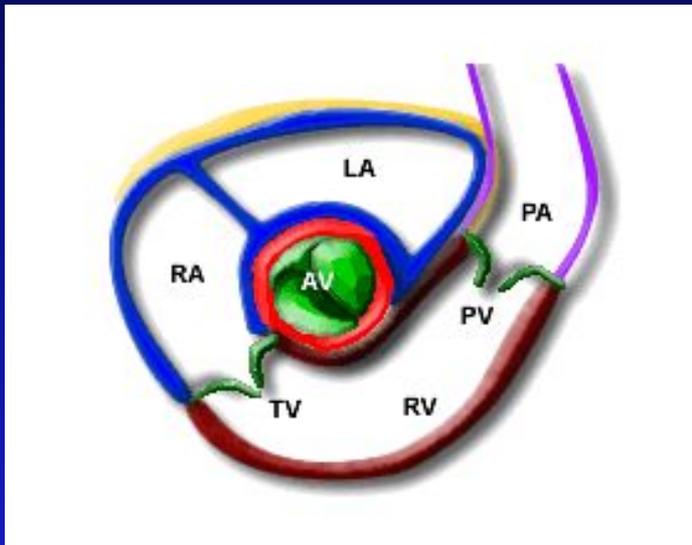
## Трикуспидальный клапан на 7 часов

(коронарный синус на 11 часов)

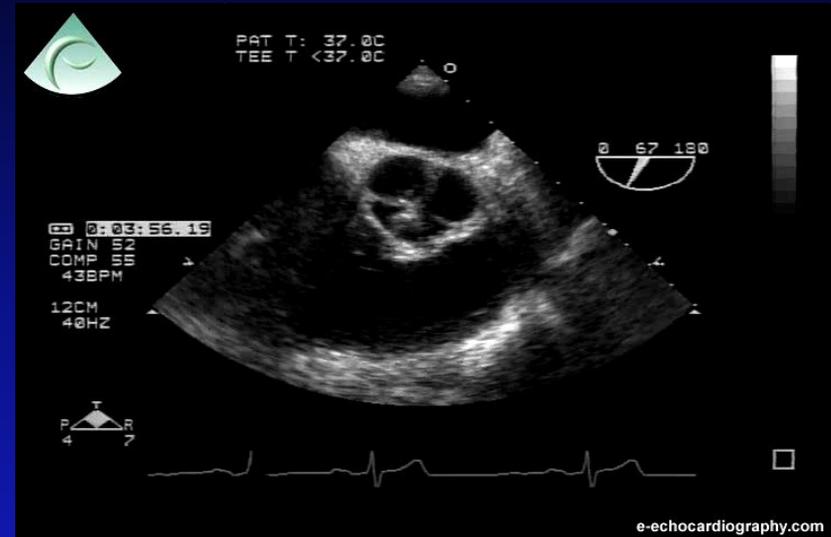
### 130°



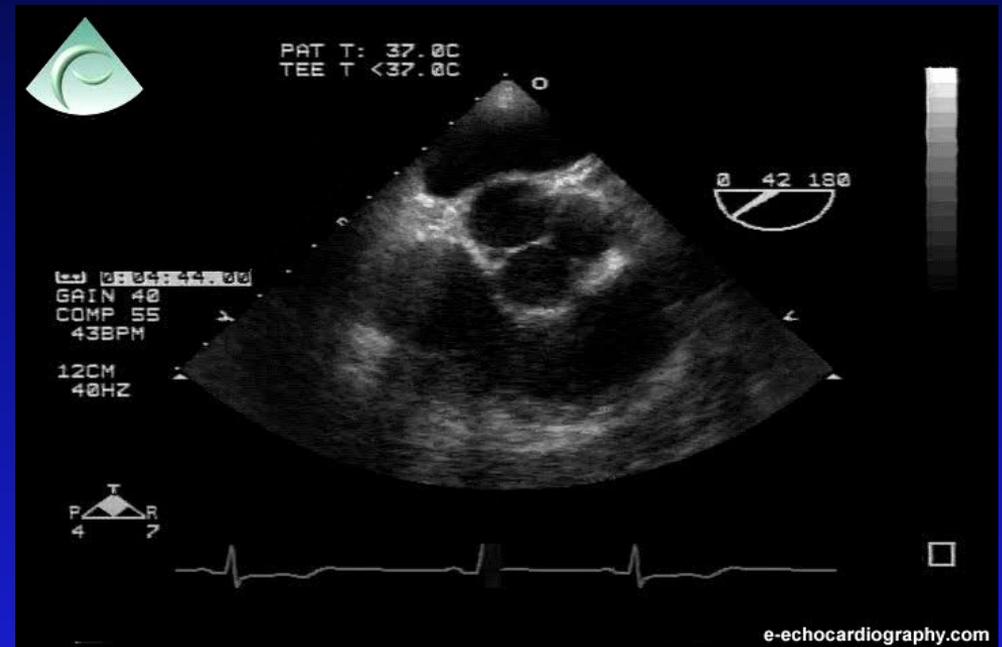
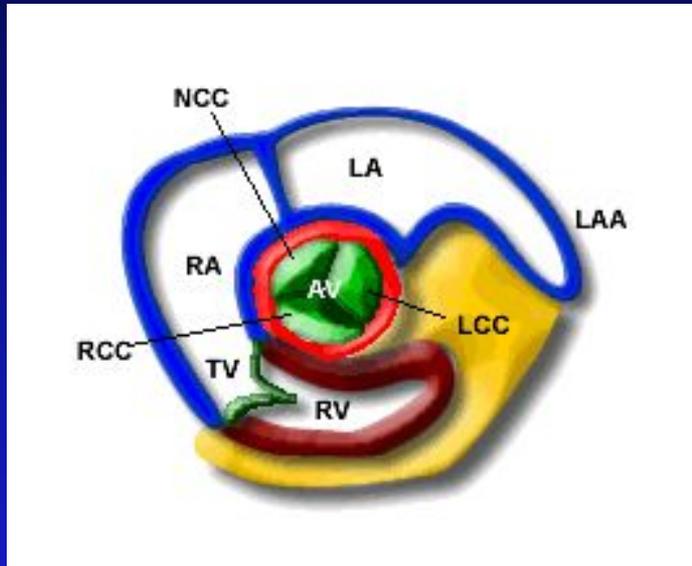
# Среднепищеводная проекция путей притока и оттока правого желудочка (midesophageal right ventricular inflow-outflow)



- 60-90 градусов
- ПЖ (размер, сократимость, TAPSE)
- ТК – 2D, доплер, ЦДС
- ПК – 2D, ЦДС
- ВТПЖ
- Контроль введения катетера в ЛА

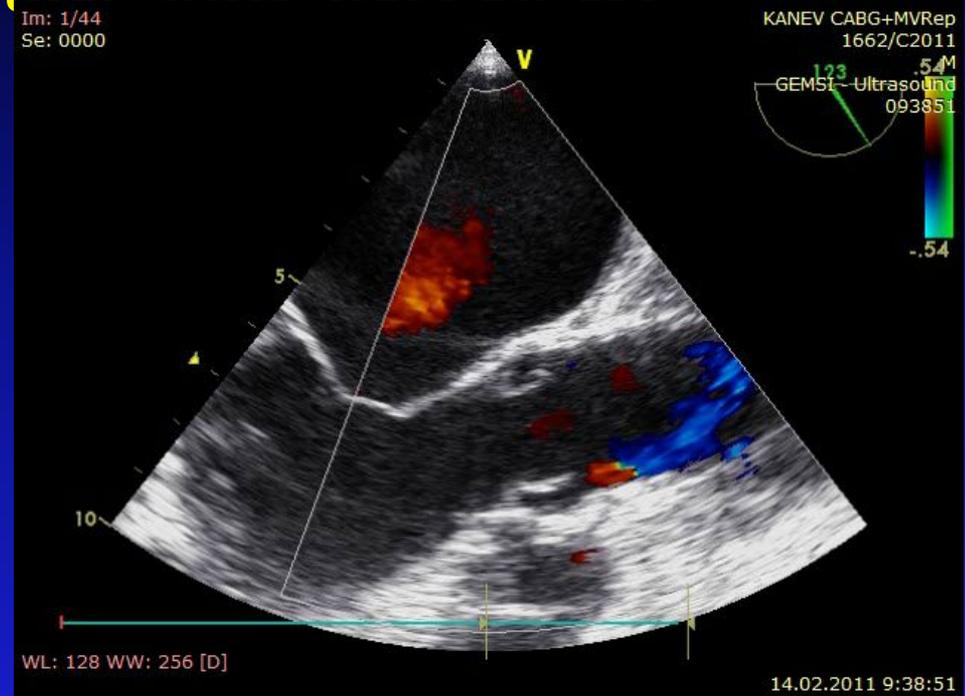
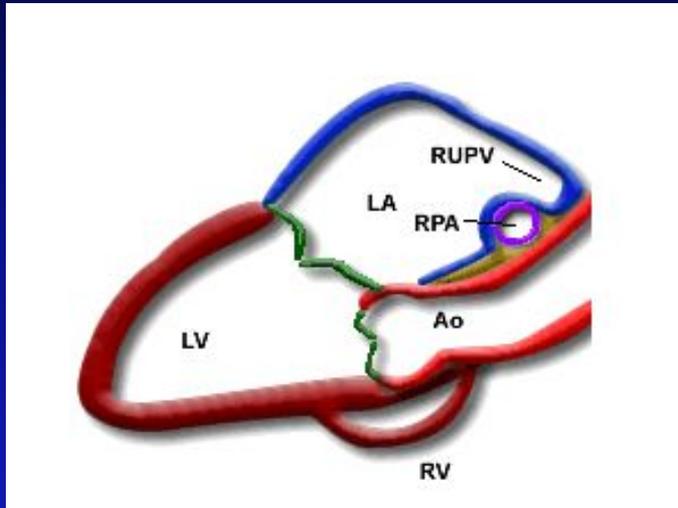


# Среднепищеводная проекция аортального клапана по короткой оси (midesophageal aortic valve short-axis view)



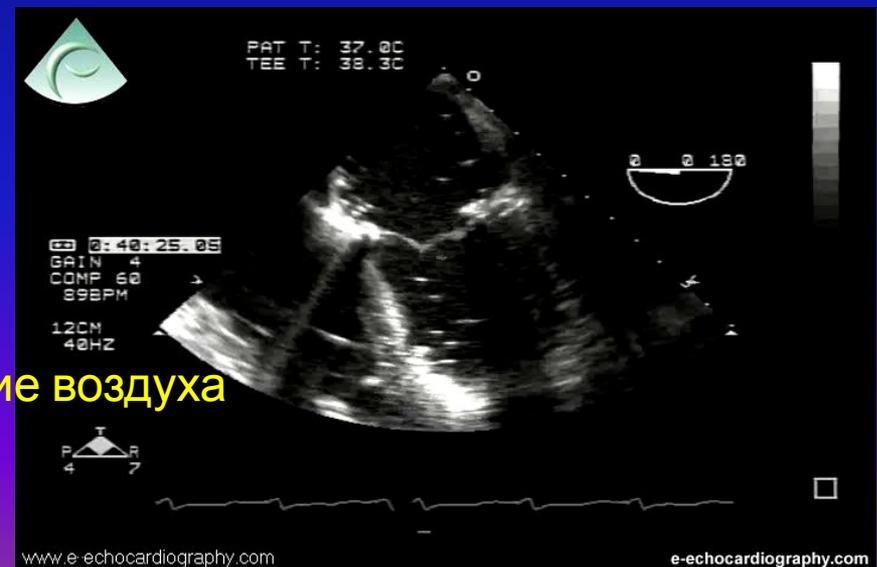
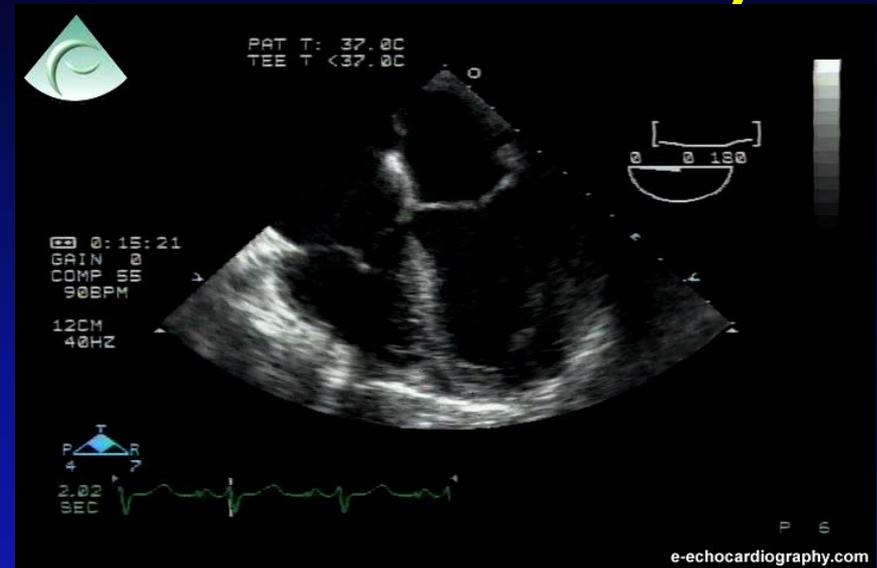
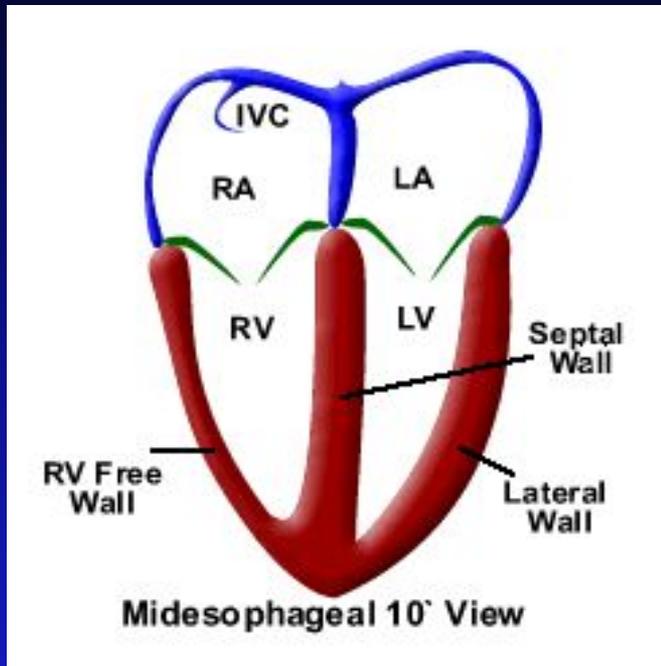
- 35-45 градусов
- Морфология аортального клапана (2-х, 3-х створчатый)
- Оценка площади AoК, скрининг AoP - ЦДС
- Визуализация характера кровотока в стволе ЛКА, ПКА
- Морфология МПП

# Среднепищеводная проекция аортального клапана по длинной оси (midesophageal aortic valve long-axis view)

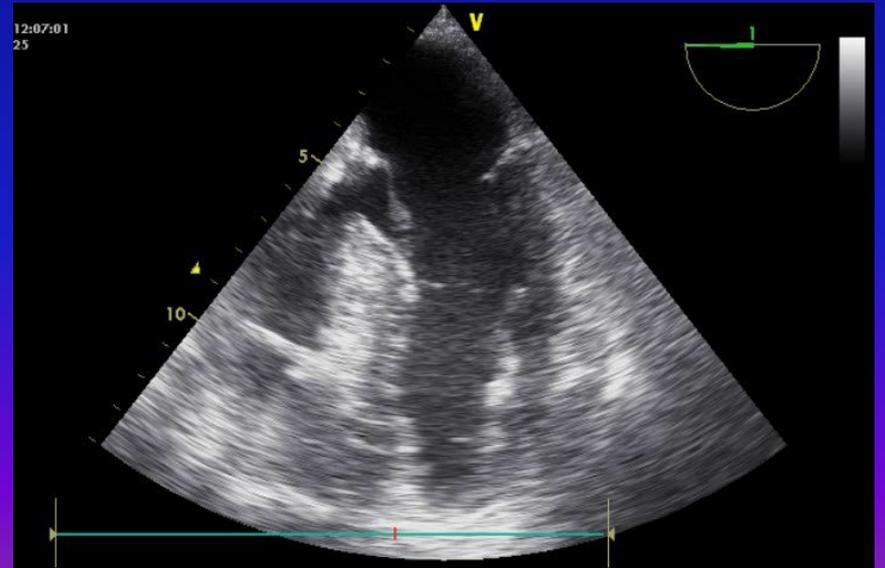
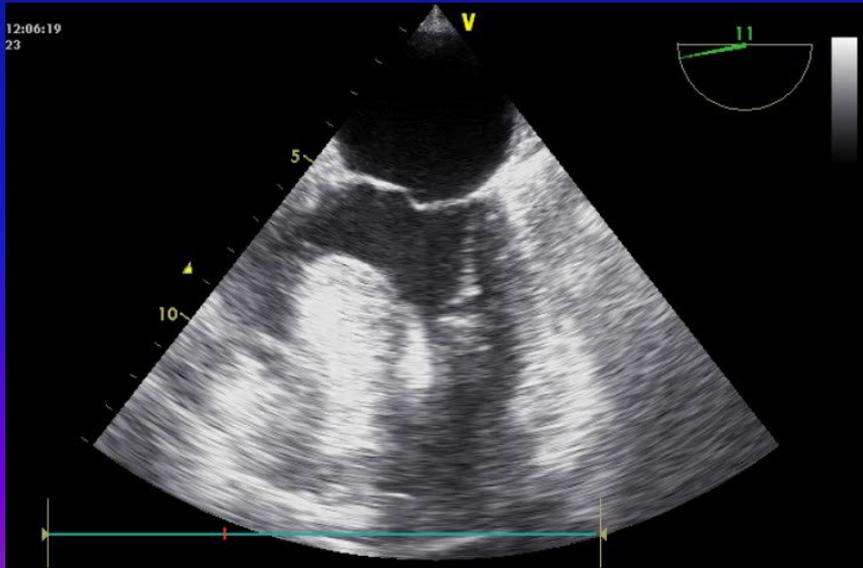
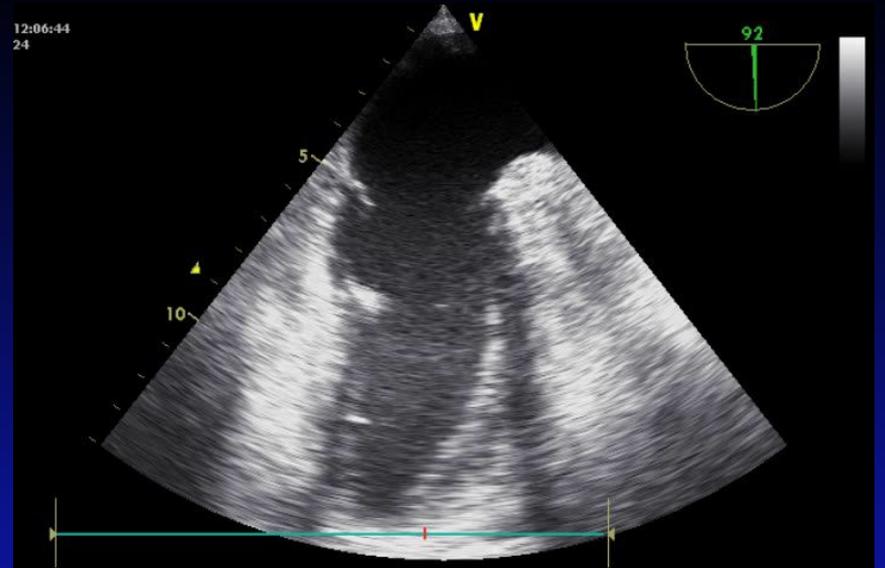
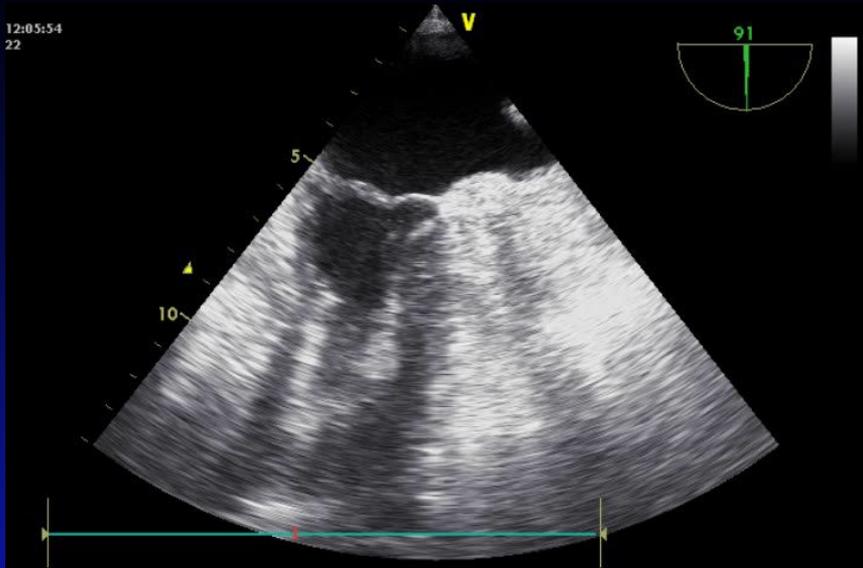


- 110-130 градусов
- AoК - размер ФК, раскрытие, ЦДС, ПКС, нКС или ЛКС
- Синусы Вальсальвы
- Восходящая аорта – атеросклероз, аневризма, расслоение
- ВТЛЖ – размер, ЦДС, подклапанный стеноз, дмжп

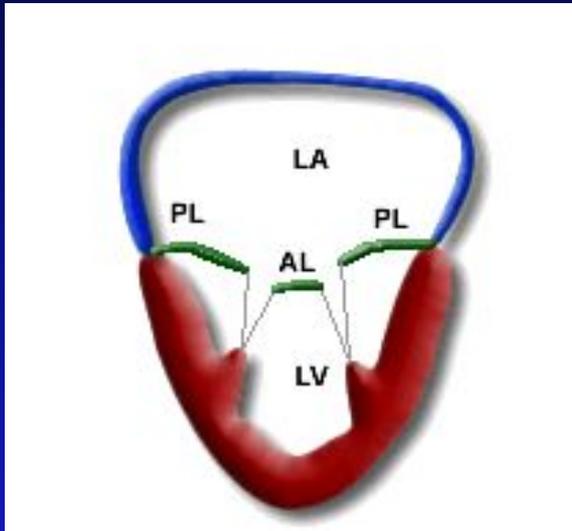
# Среднепищеводная четырехкамерная проекция (midesophageal four-chamber view)



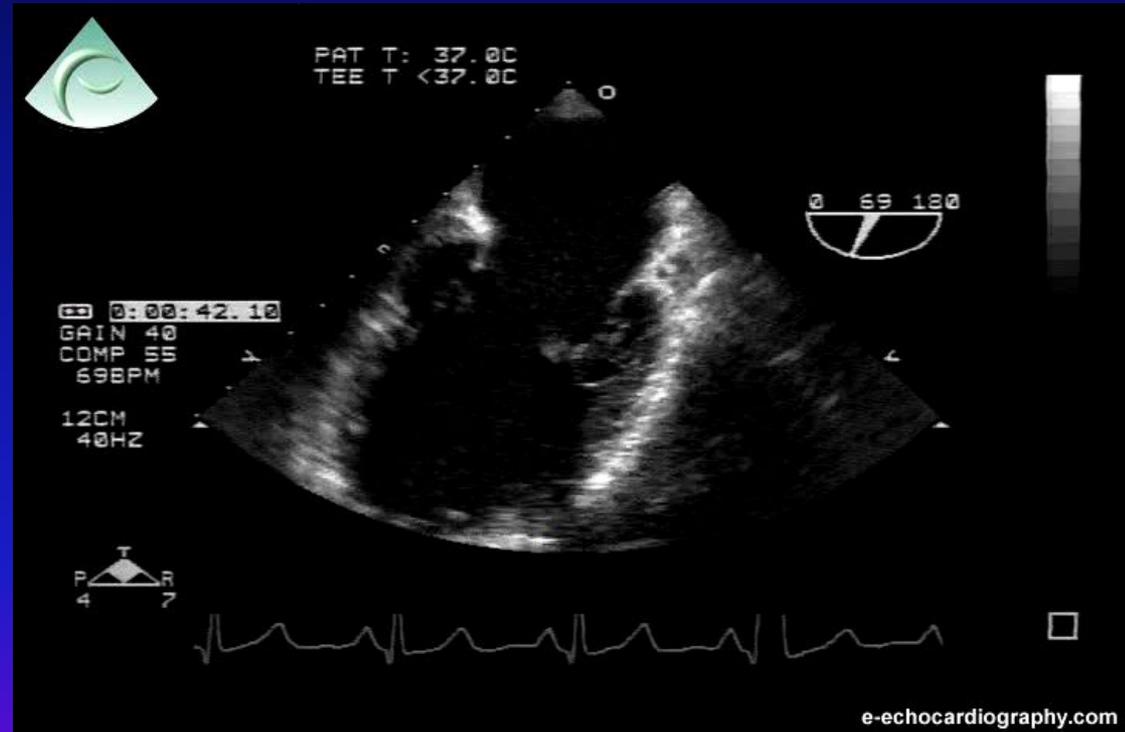
- 0 – 10 градусов
- ПП и ЛП, МПП – размеры, дмпп
- ПЖ – размер, сократимость, TAPSE
- ЛЖ – размер, сократимость, выявление воздуха
- МЖП – толщина, дмжп
- ТК, МК – размер ФК, ЦДС, доплер



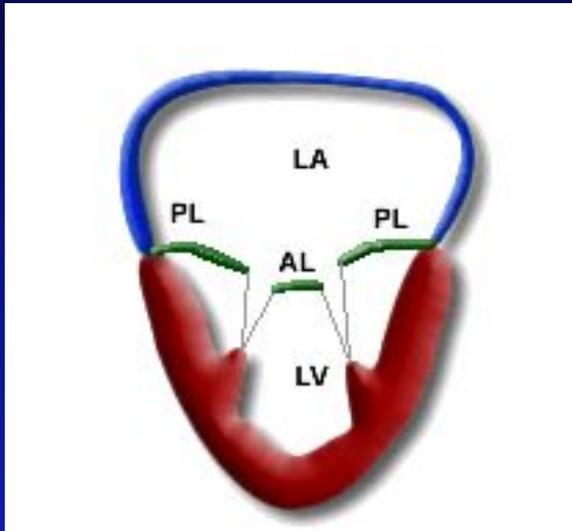
# Среднепищеводная комиссуральная проекция митрального клапана (midesophageal mitral commissural view)



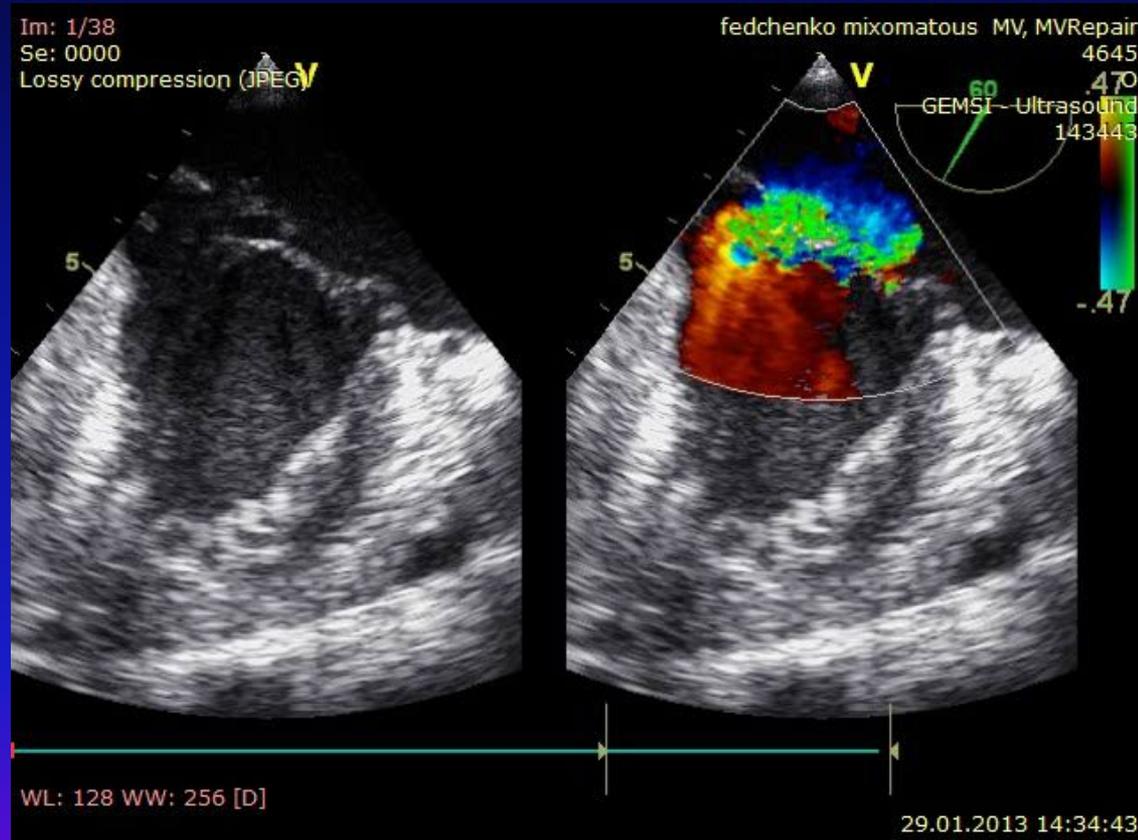
- 50 – 70 градусов
- ЛП
- МК – Р3, А2, Р1, ЦДС
- ЛЖ - сократимость



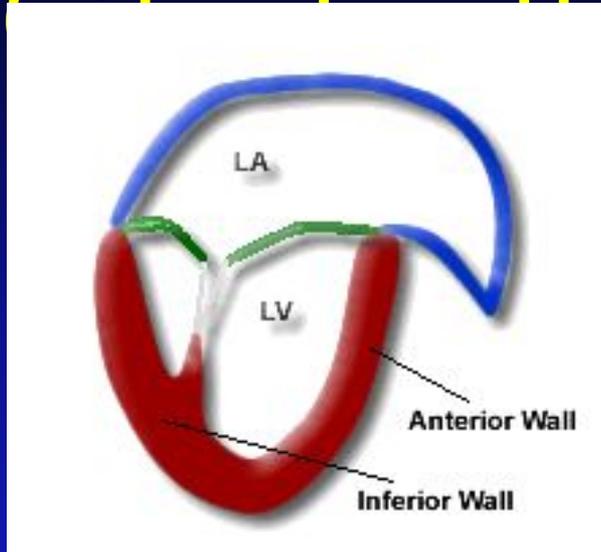
# Среднепищеводная комиссуральная проекция митрального клапана (midesophageal mitral commissural view)



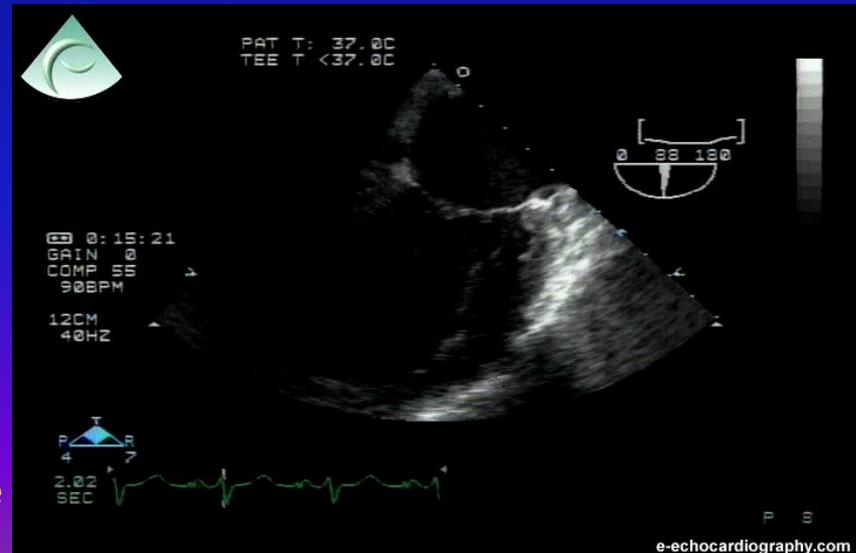
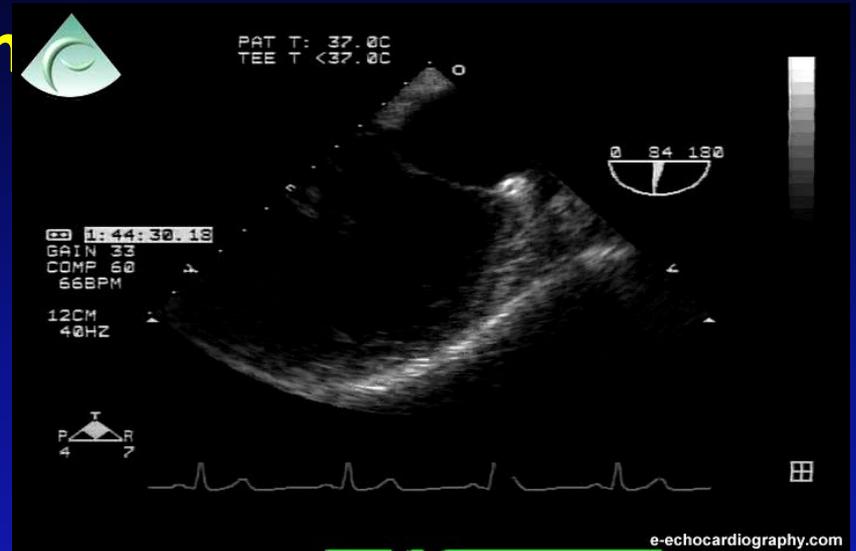
- 50 – 70 градусов
- ЛП
- МК – Р3, А2, Р1, ЦДС
- ЛЖ - сократимость



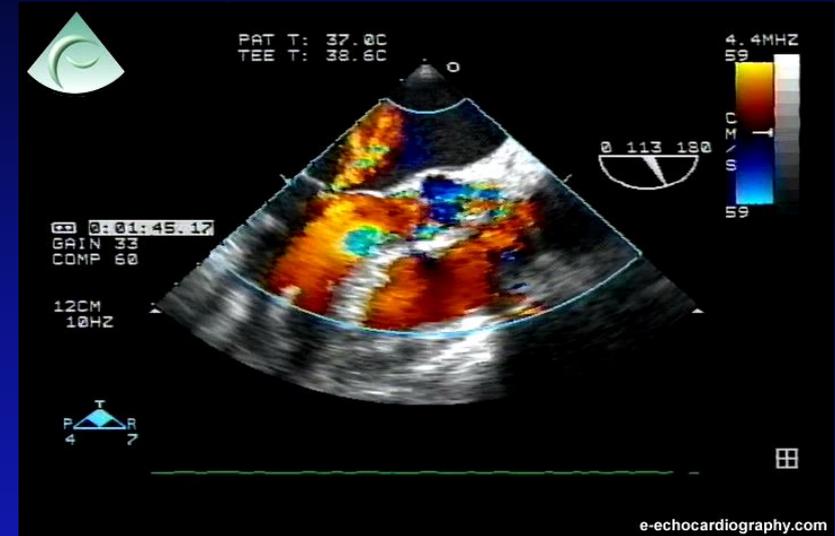
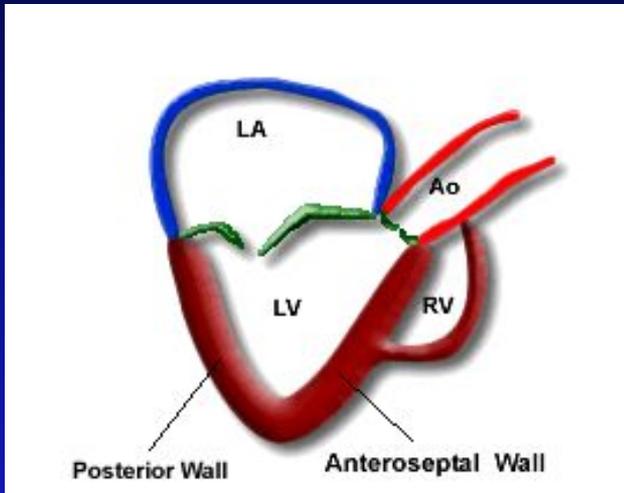
# Среднепищеводная двухкамерная проекция



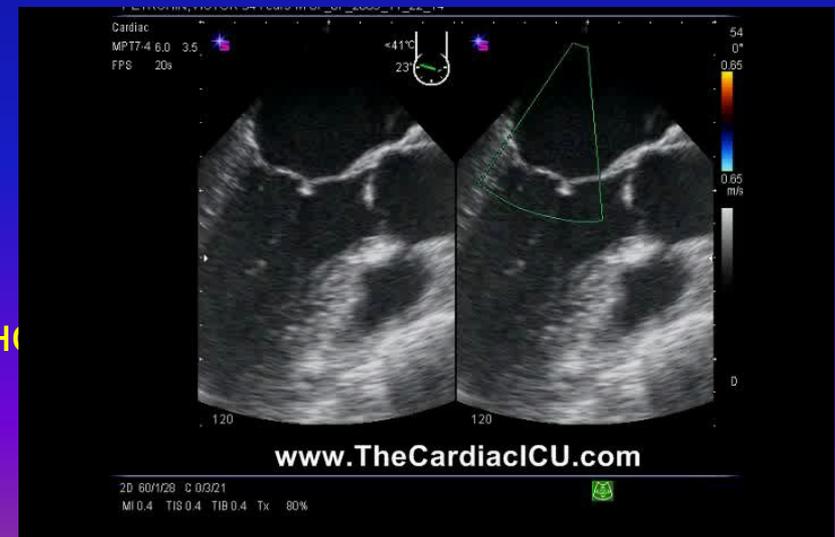
- 80 – 100 градусов
- ЛП, УЛП – тромб, доплер для определения частоты сокращения предсердий
- МК – Рз, Аз, А2, ЦДС
- ЛЖ – сократимость, тромб в верхушке

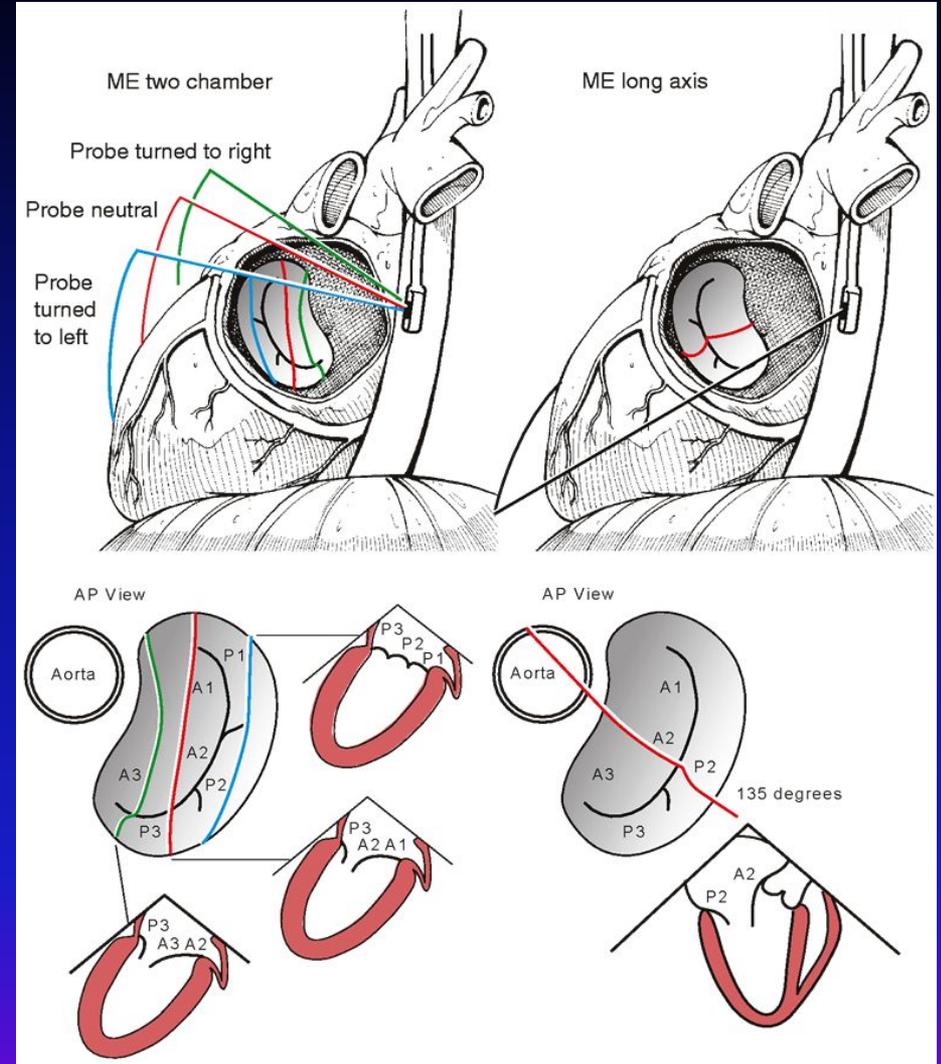
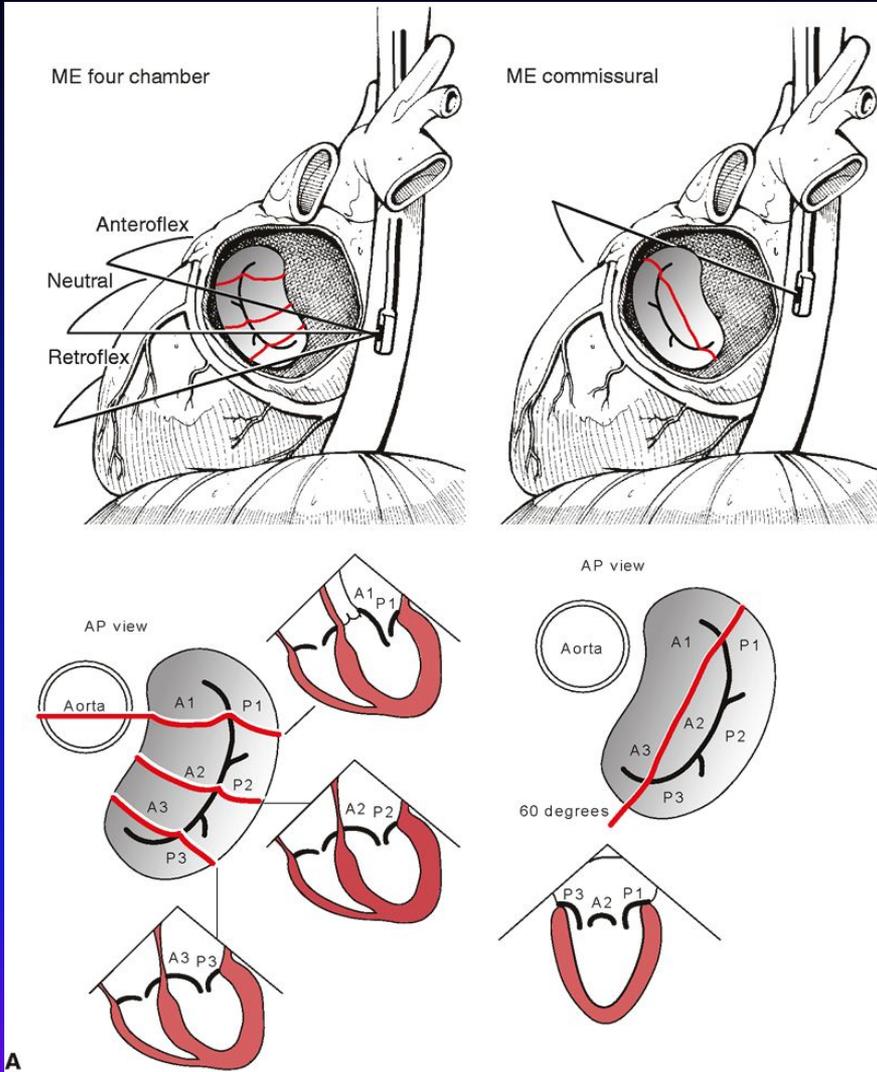


# Среднепищеводная проекция левого желудочка по длинной оси (midesophageal long-axis view)



- 110-130 градусов
- AoК - размер ФК, раскрытие, ЦДС
- Синусы Вальсальвы
- ВТЛЖ – размер, ЦДС, подклапанный стеноз
- ЛП
- МК – А2, Р2, размер ФК, ЦДС, доплер
- ЛЖ – размер, сократимость

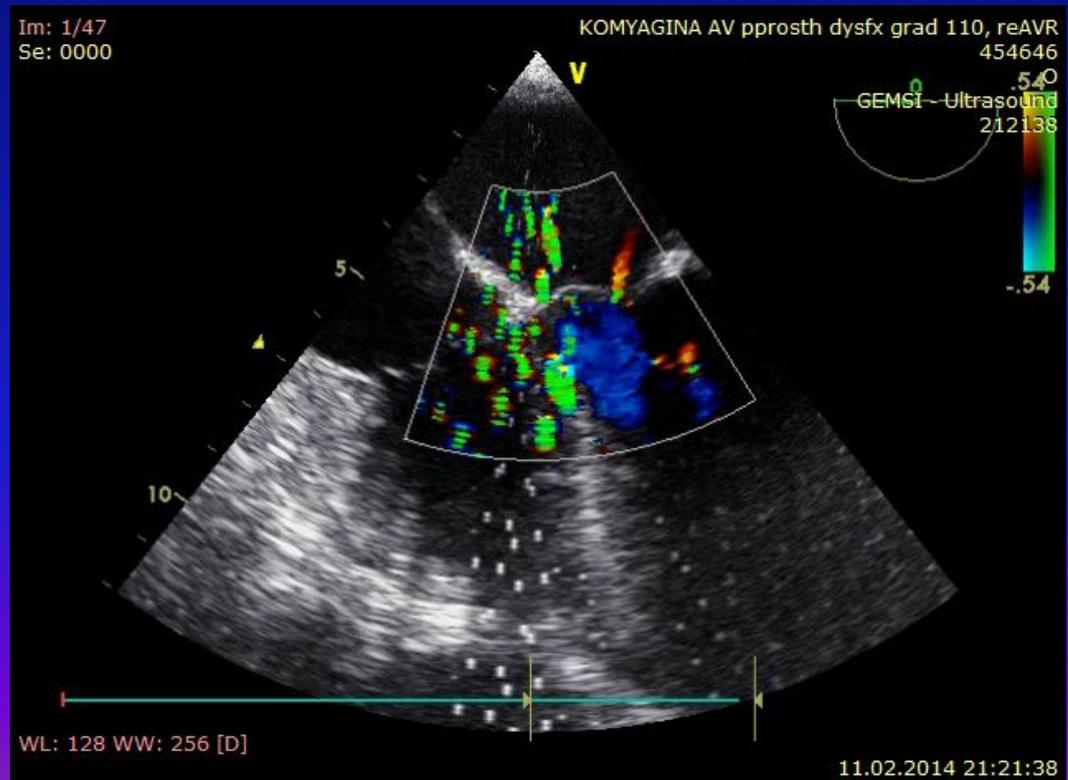




# Уровень ЛП

Трикуспидальный клапан – 4 камерная проекция,  
фокус на правые камеры  
(TAPSE, передняя и септальная ств. ТК)

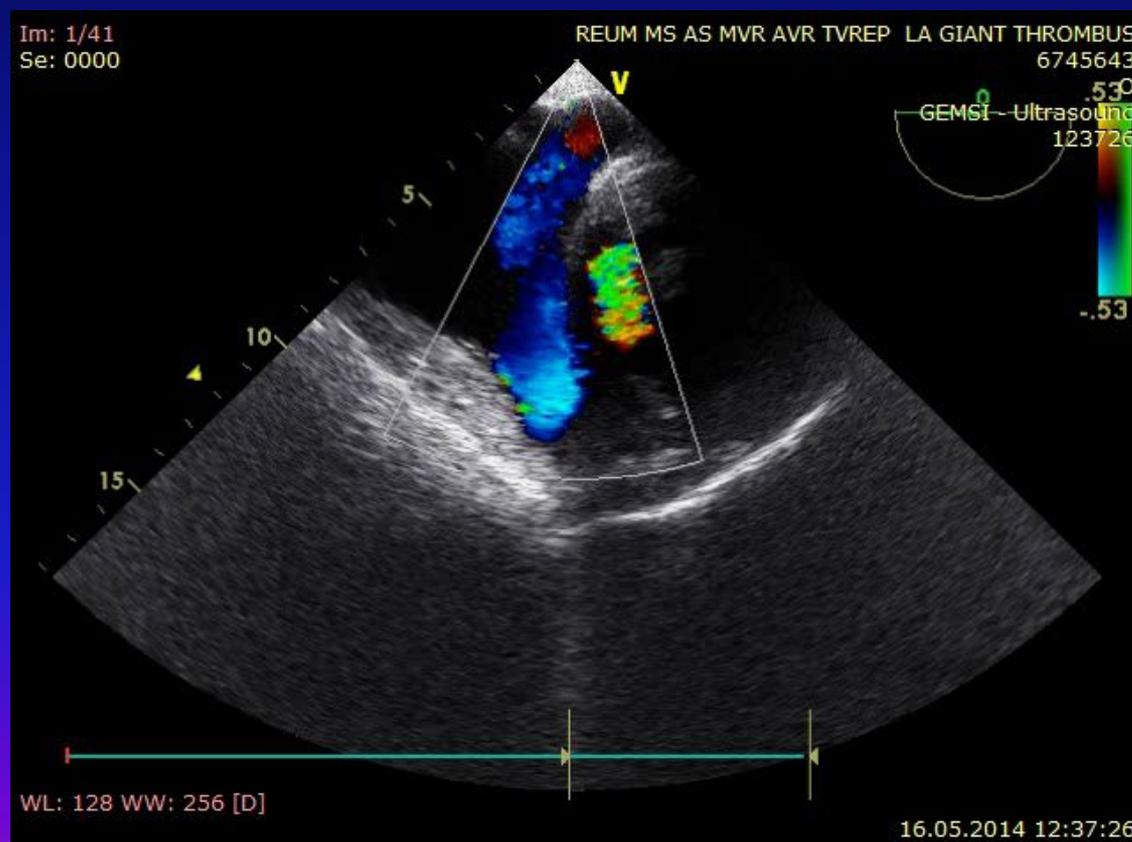
0°



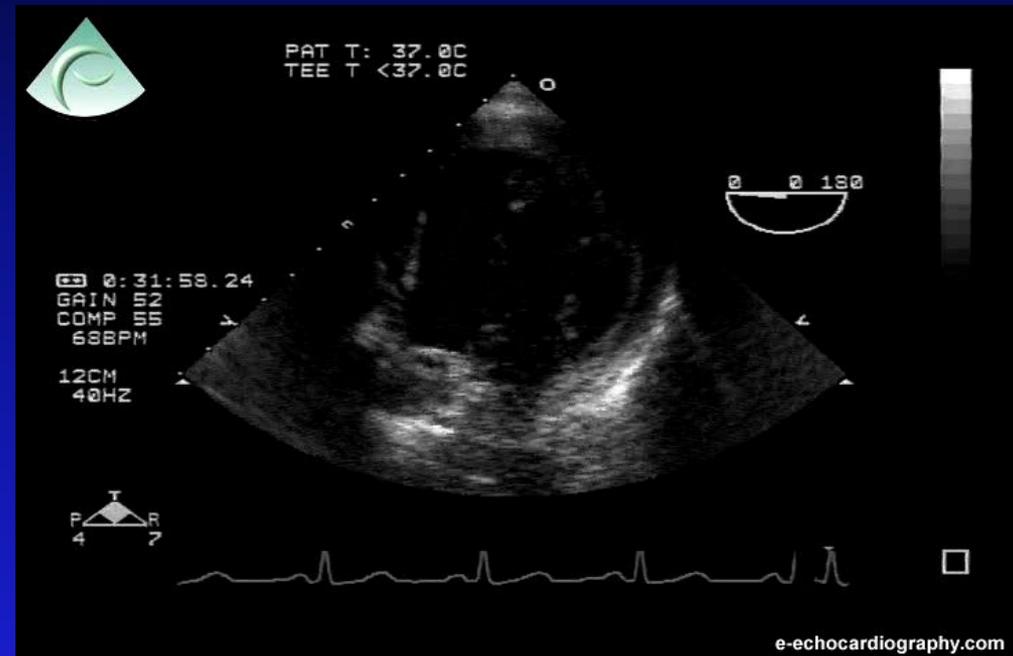
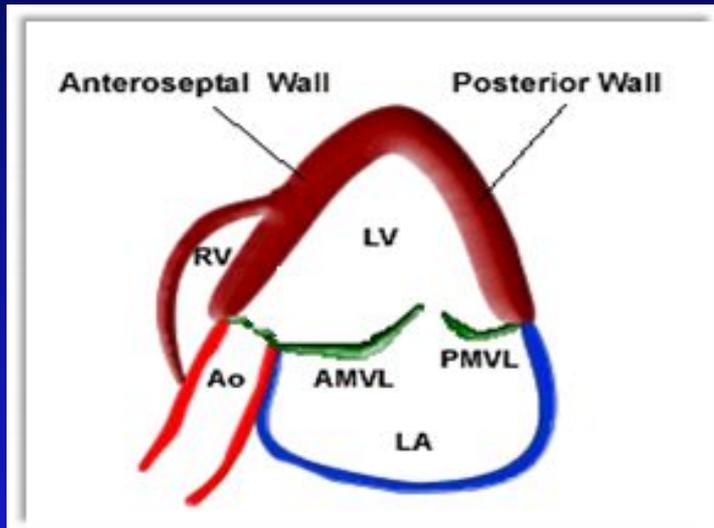
# Уровень КС

Трикуспидальный клапан – на уровне  
коронарного синуса (задняя и септальная ств.  
ТК)

0°



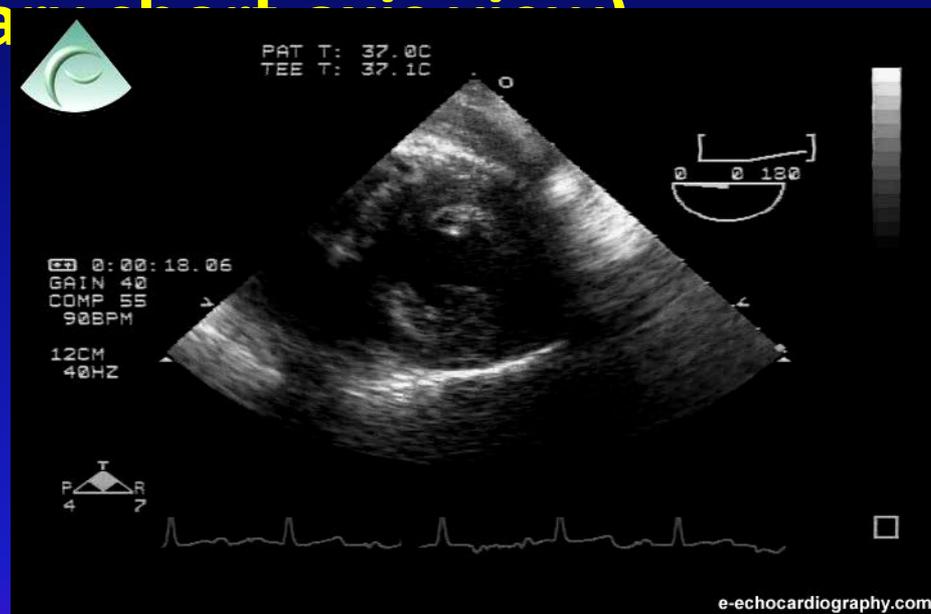
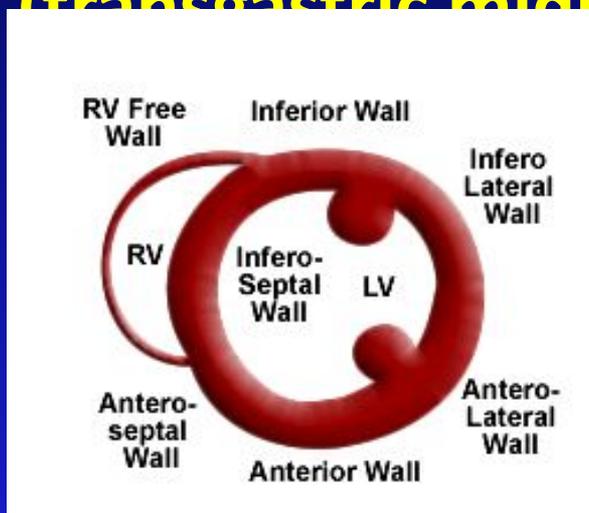
# Глубокая трансгастральная проекция левого желудочка по длинной оси (deep transgastric long-axis view)



- 0 градусов
- МК
- ЛЖ – сократимость
- АоК – доплеровское исследование, ЦДС
- ВТЛЖ – доплеровское исследование

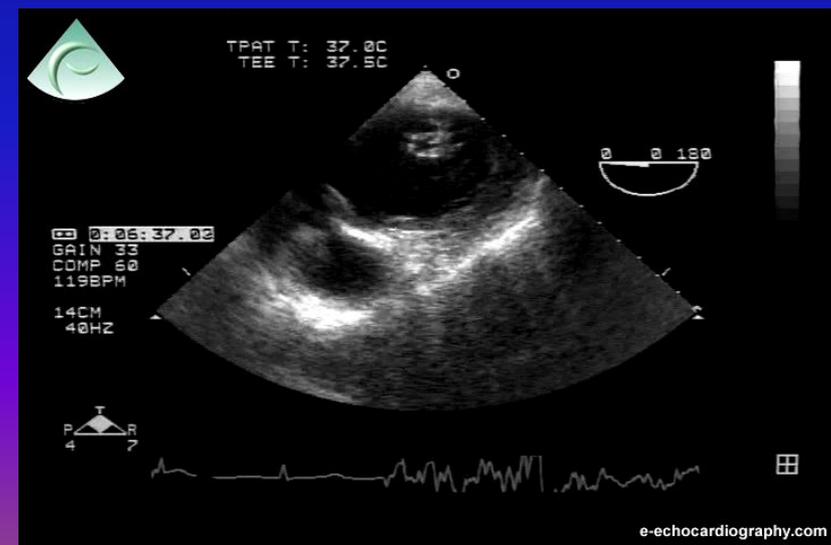
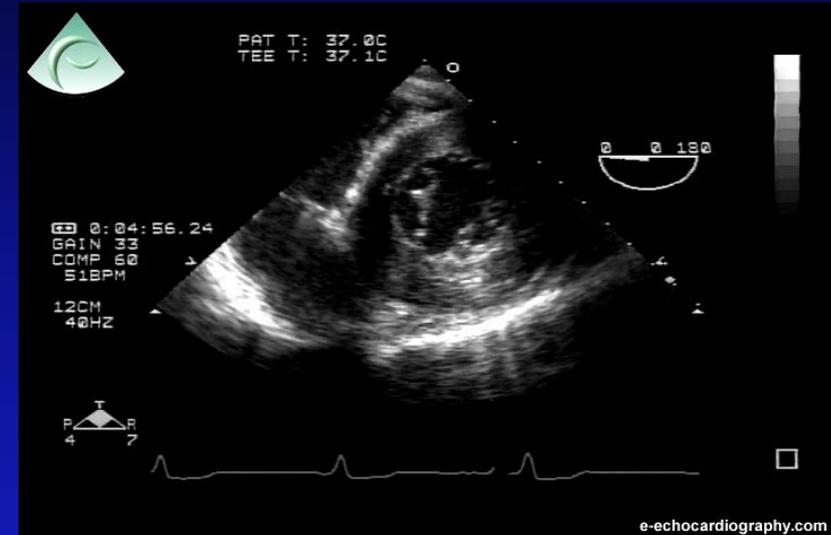
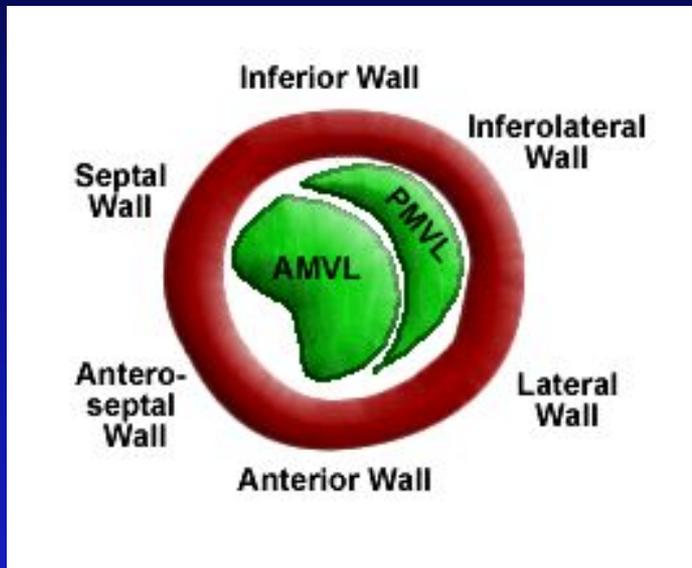
# Трансгастральная проекция левого желудочка по короткой оси на уровне папиллярных мышц (на срединном уровне)

(transgastric midpapillary short-axis view)



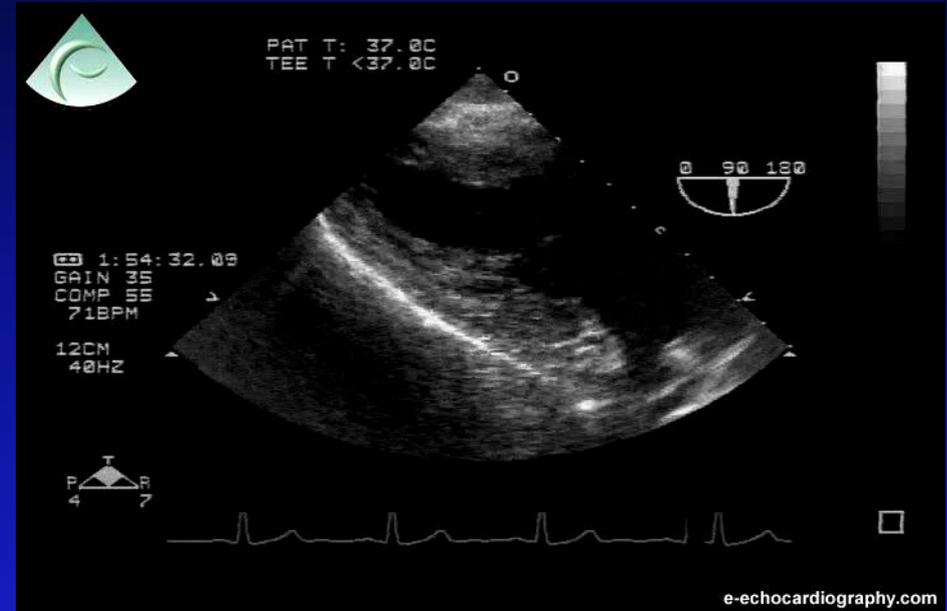
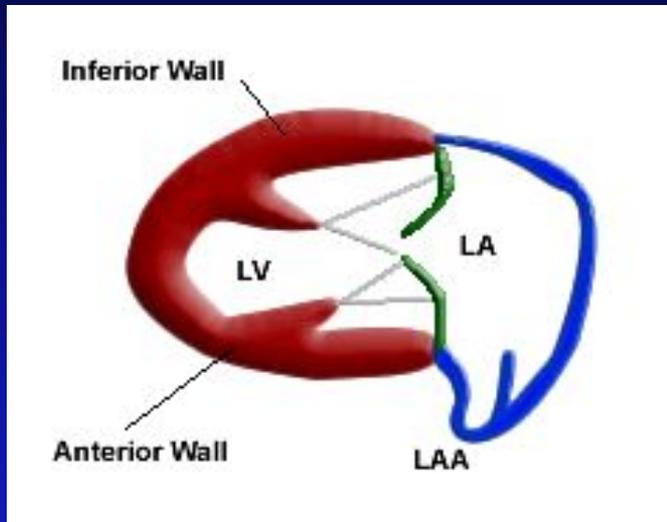
- 0 градусов
- ЛЖ – сократимость на срединном уровне
- МЖП – визуализация мышечных ДМЖП (после ИМ)

# Трансгастральная (ТГ) проекция основания сердца по короткой оси (transgastric basal short-axis view)



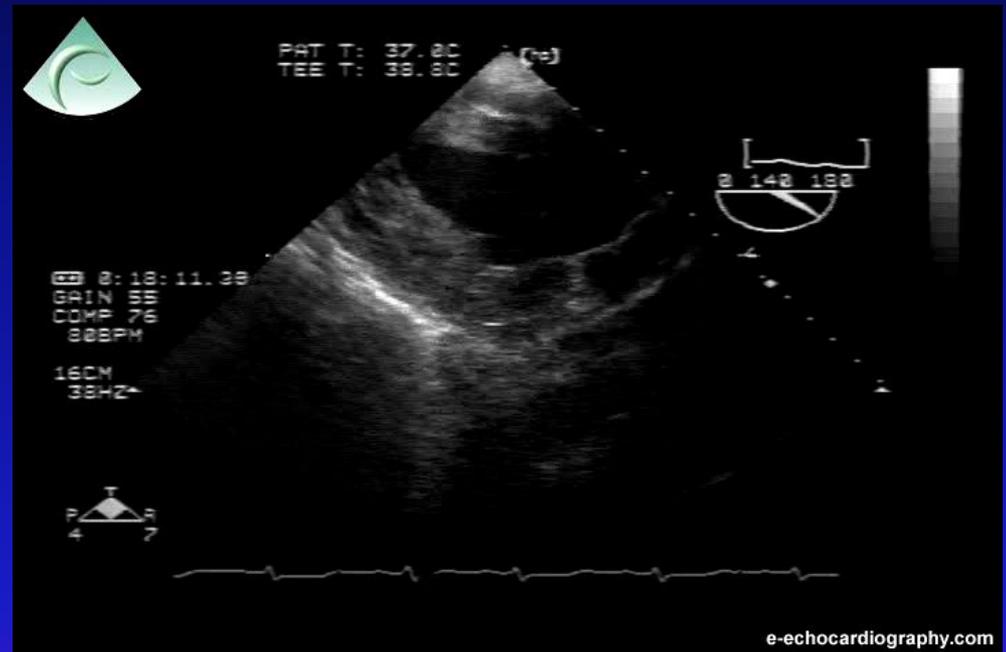
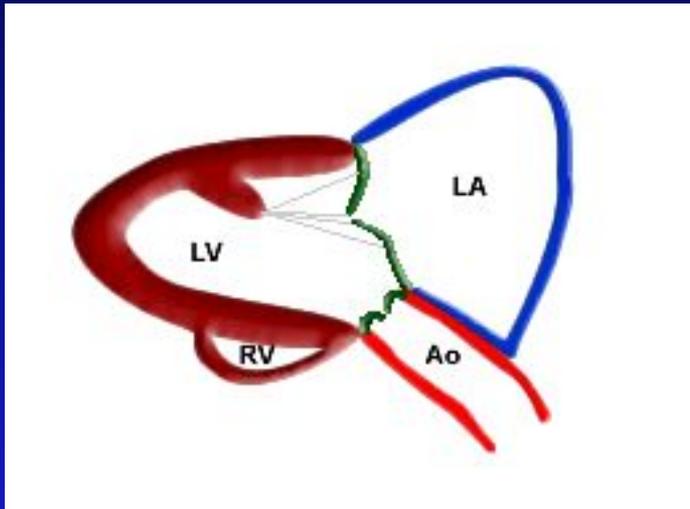
- 0 градусов
- МК – морфология передней и задней створки
- ЛЖ – сократимость на базальном уровне
- Диагностика расщепления передней створки

# Трансгастральная двухкамерная проекция (transgastric two-chamber view)



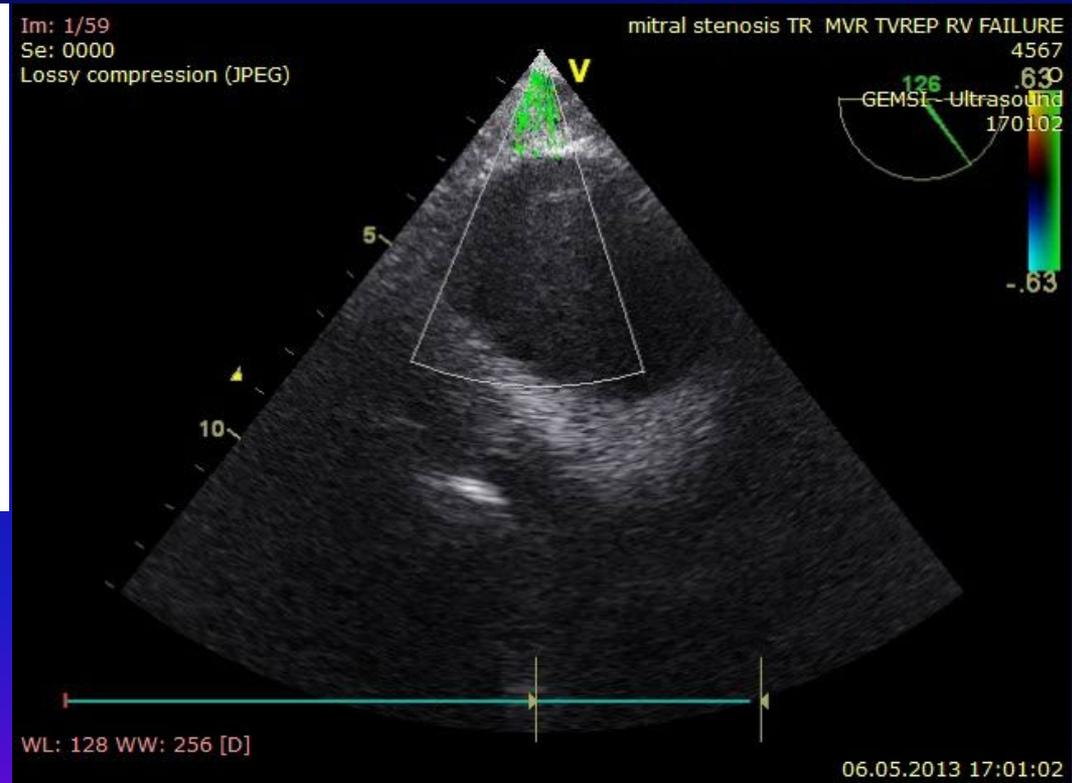
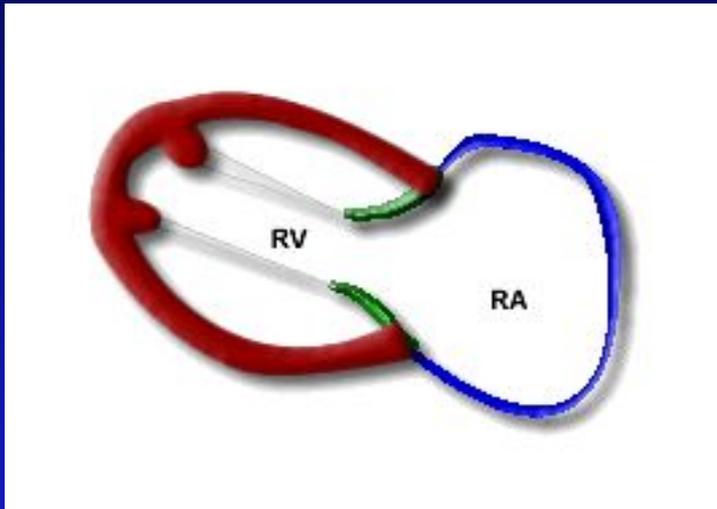
- 90 градусов
- ЛЖ – сократимость
- МК – морфология подклапанного аппарата

# Трансгастральная проекция левого желудочка по длинной оси (transgastric long-axis view)



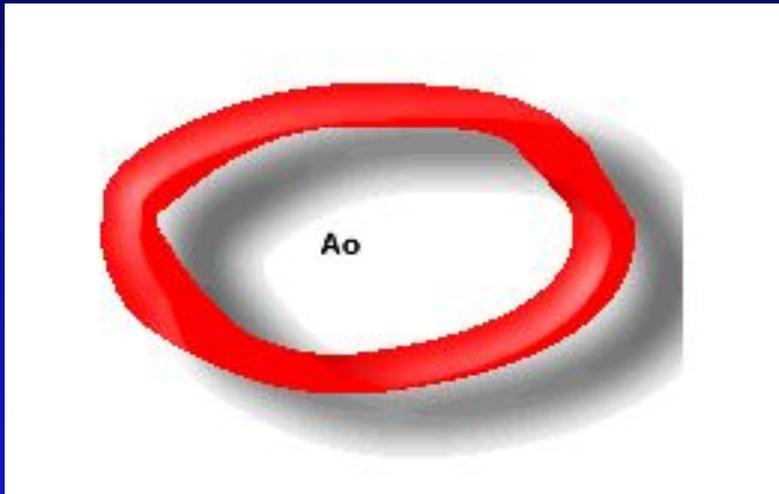
- 110 - 130 градусов
- ЛЖ – сократимость
- АоК – доплеровское исследование
- ВТЛЖ – доплеровское исследование

# Трансгастральная проекция пути притока в правый желудочек (transgastric right ventricular inflow view)



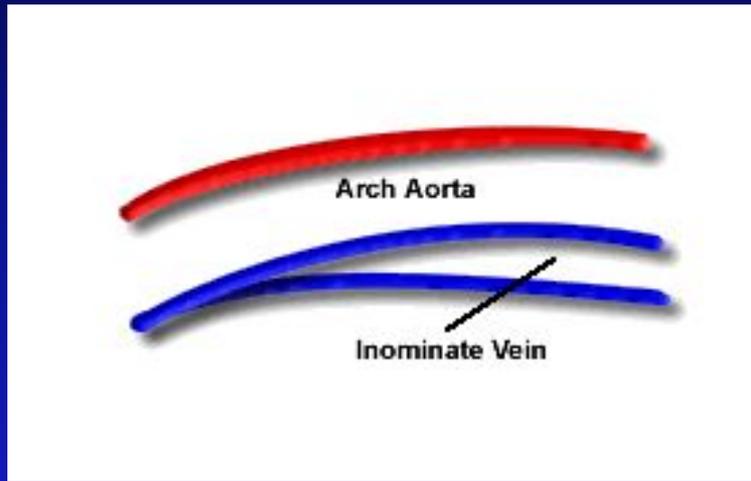
- 90 - 110 градусов
- ПЖ – сократимость
- ТК – подклапанный аппарат, ЦДС

# Проекция нисходящей аорты по короткой оси (descending aorta short-axis view)



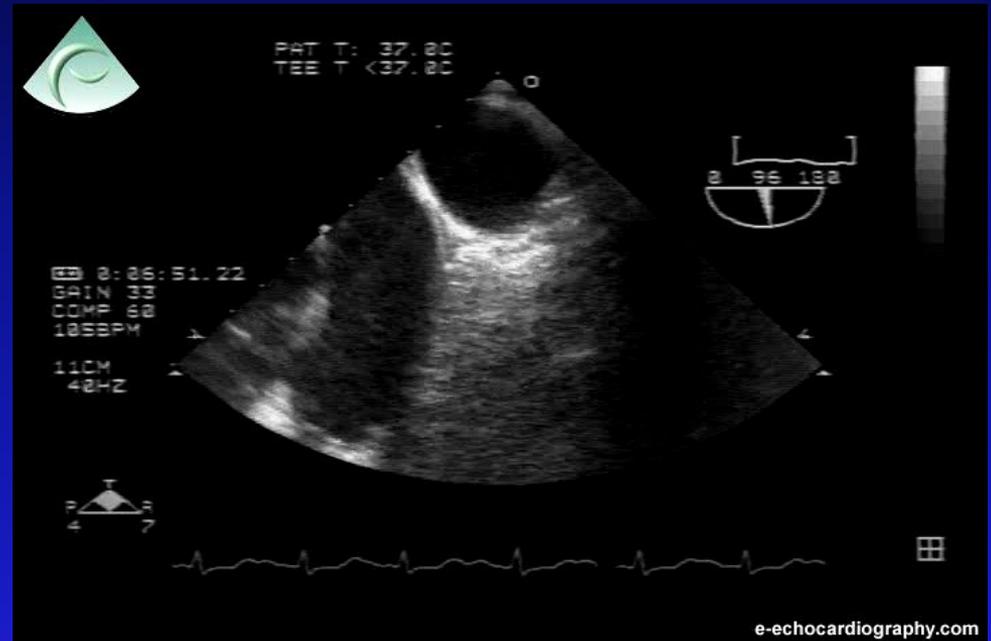
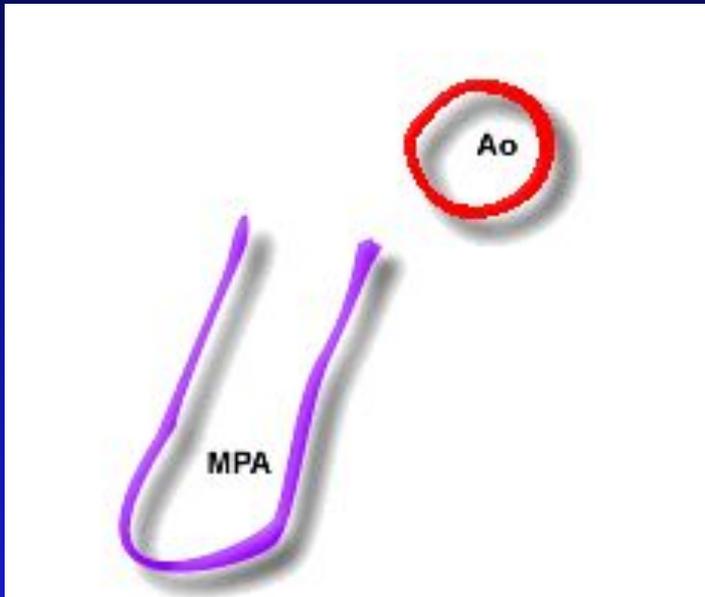
- 0 градусов
- Аорта – атеросклероз, расслоение

# Верхнепищеводная проекция дуги аорты по длинной оси (upper esophageal aortic arch long-axis view)



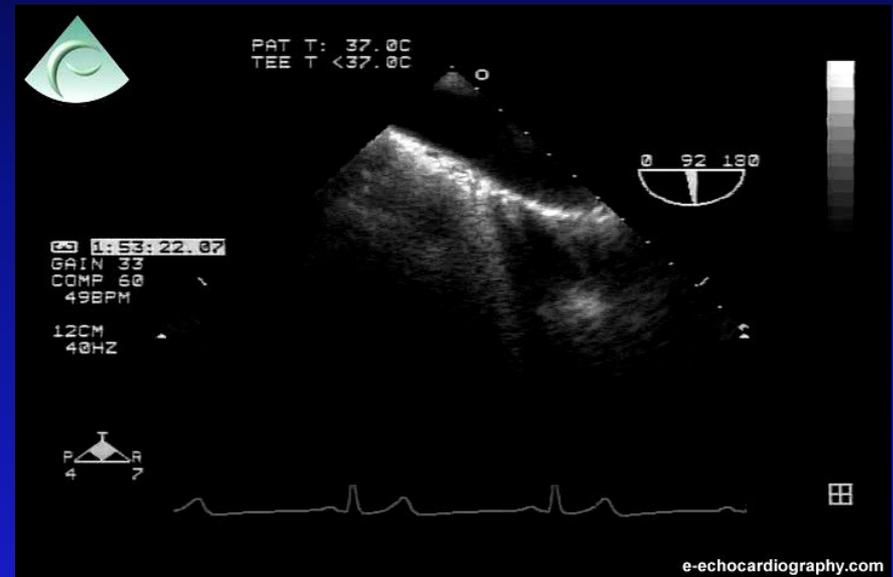
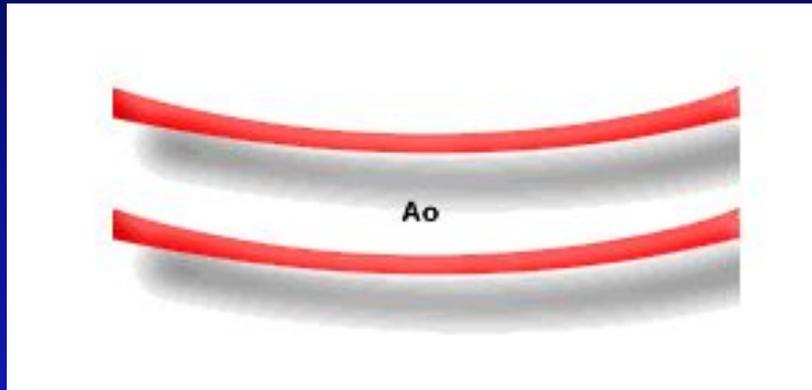
- 0 градусов
- Аорта – атеросклероз, расслоение
- Допплеровское исследование кровотока в аорте

# Верхнепищеводная проекция дуги аорты по короткой оси (upper esophageal aortic arch short-axis view)



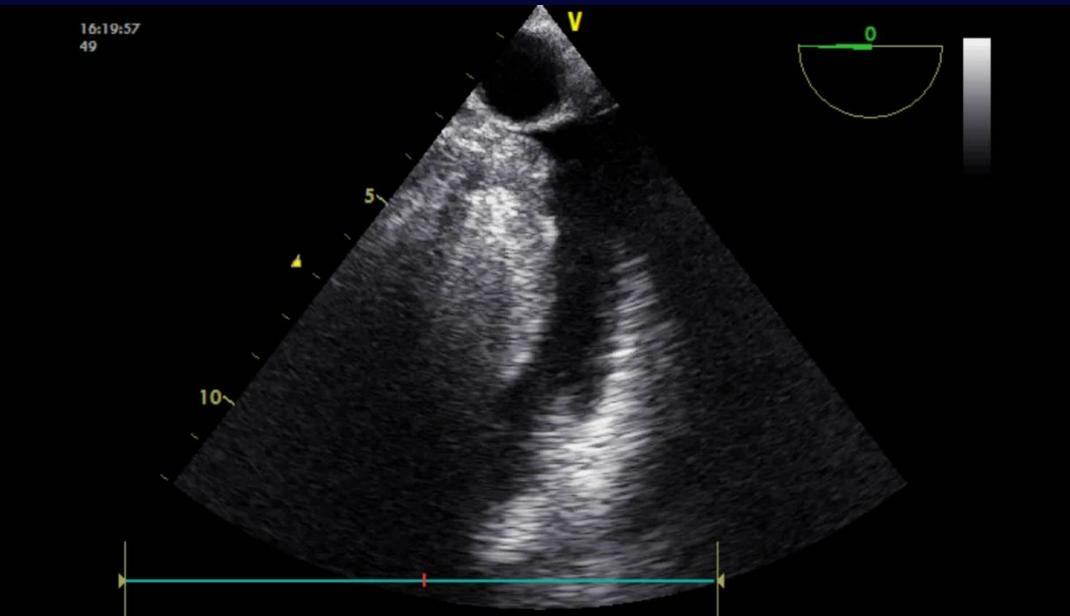
- 90 градусов
- Аорта – атеросклероз, расслоение
- Безымянная вена
- Ствол ЛА – размеры, доплеровское исследование

# Нисходящая аорта по длинной оси (descending aorta long-axis view)



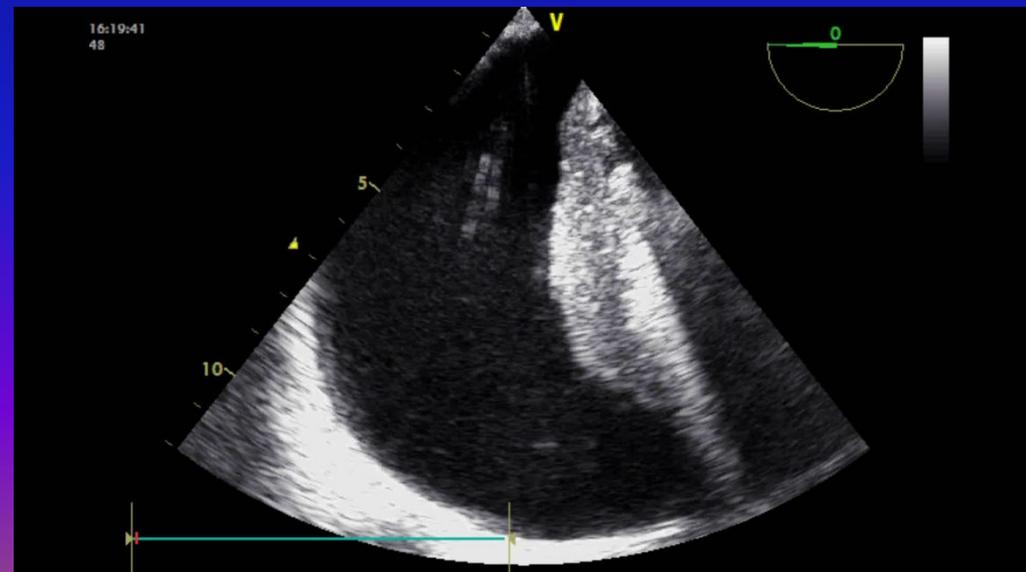
- 90 градусов
- Аорта – атеросклероз, расслоение
- Допплеровское исследование – регистрация диастолической реверсии кровотока при AoP

# Жидкость в плевральной ПОЛОСТИ



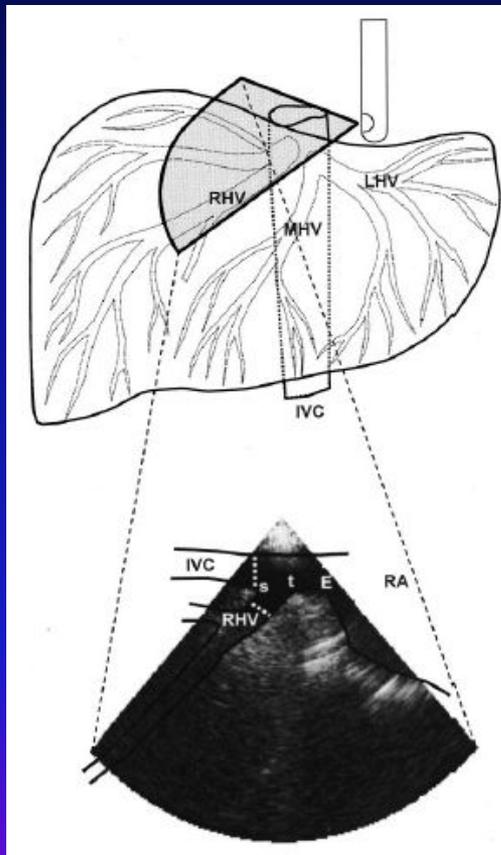
Справа

Слева

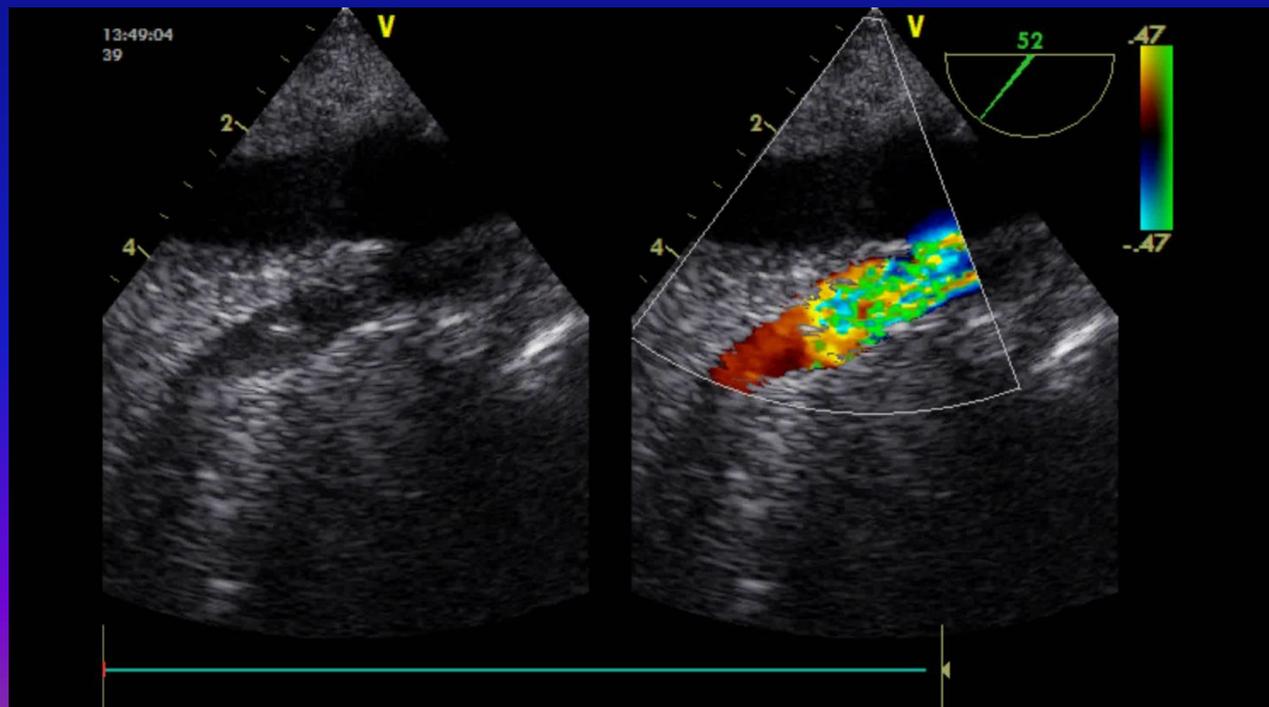


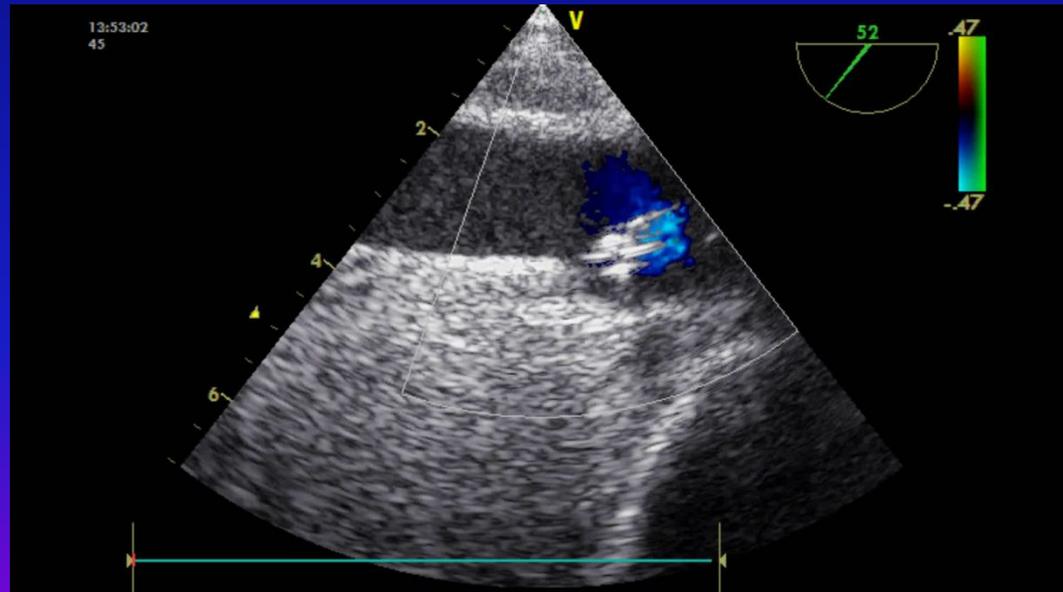
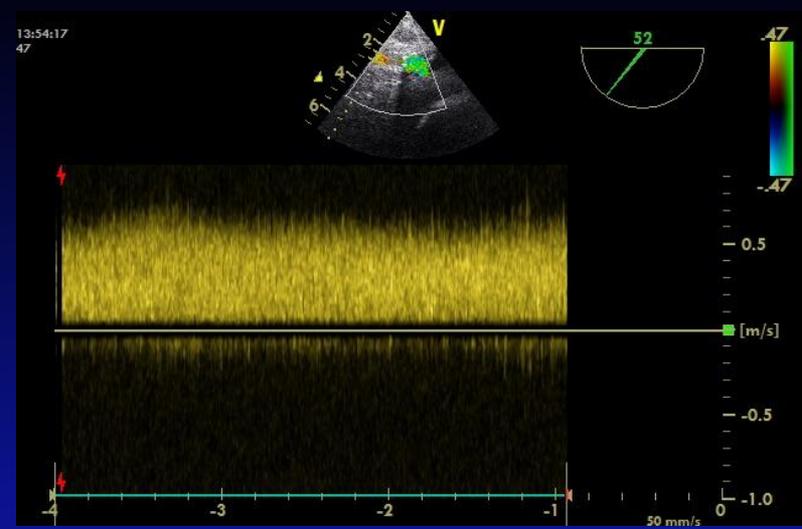
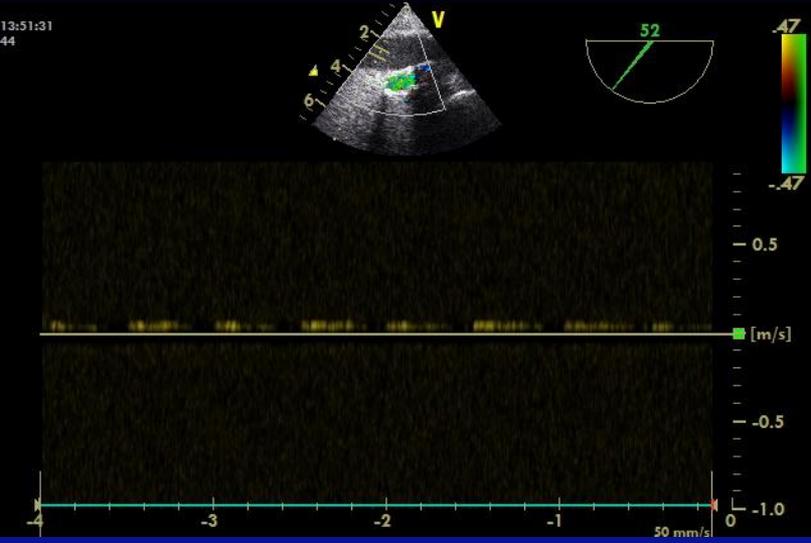
# Венозная канюляция

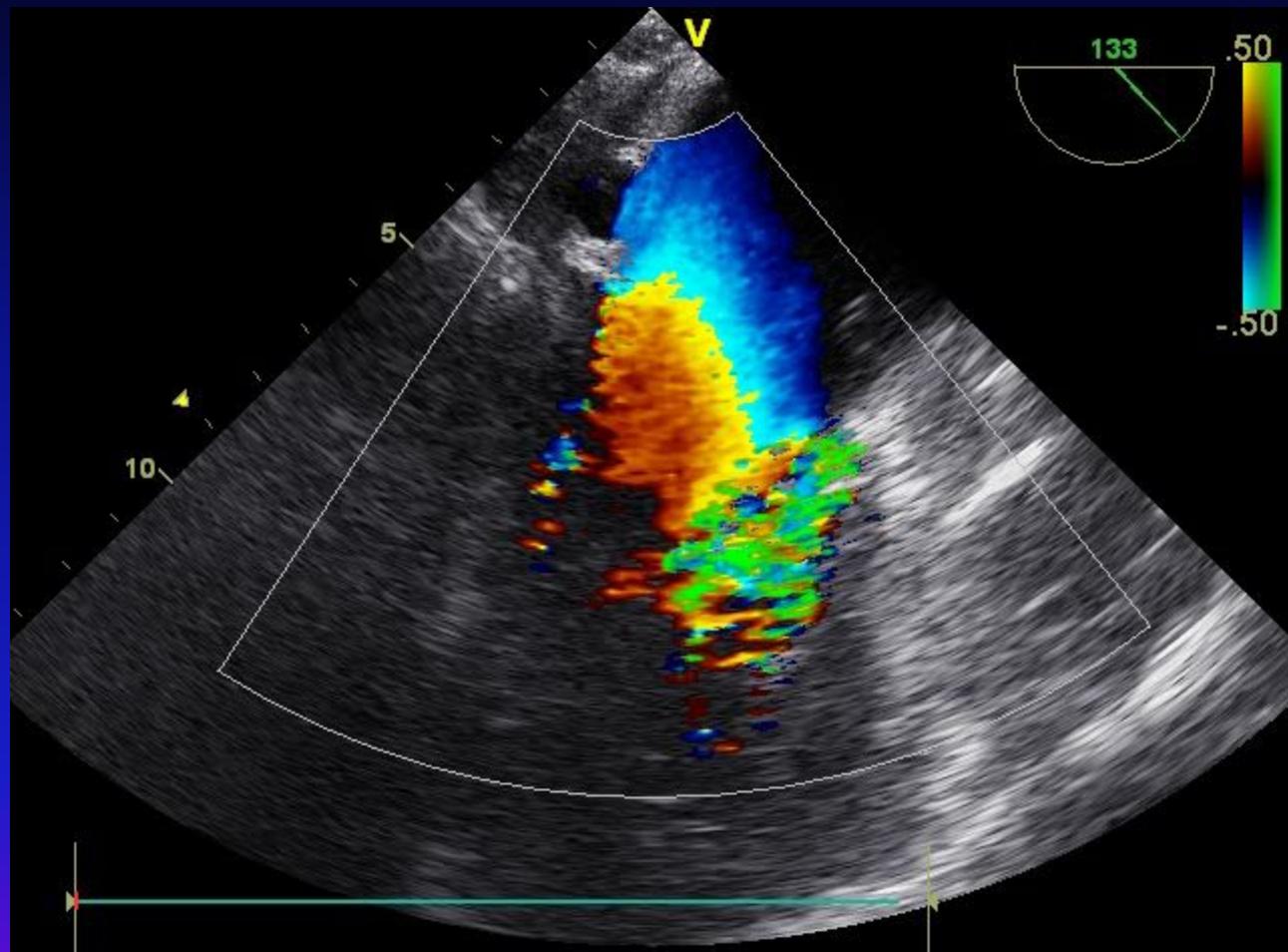
## канюляция печеночной вены – 10%

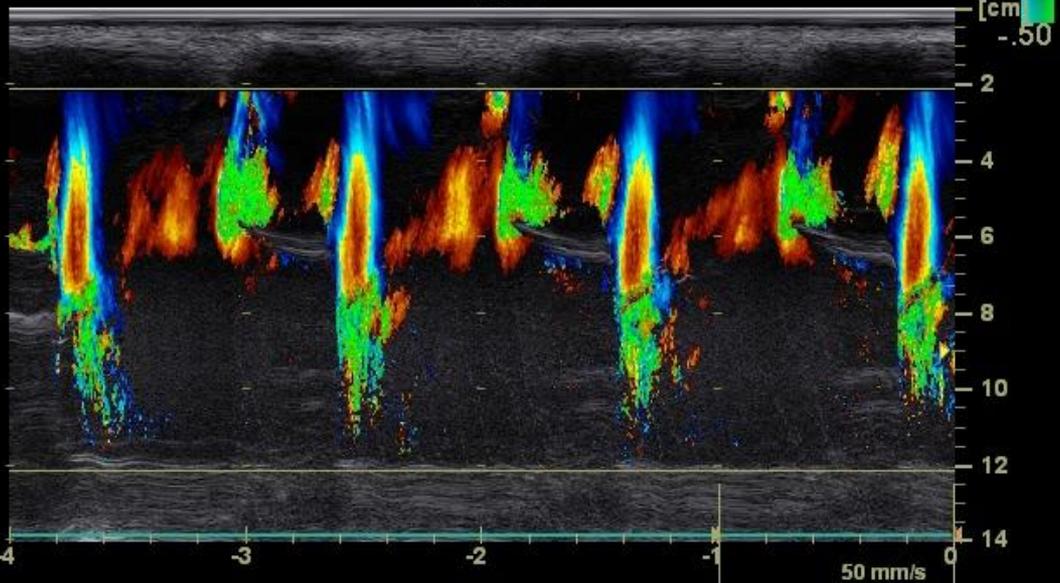
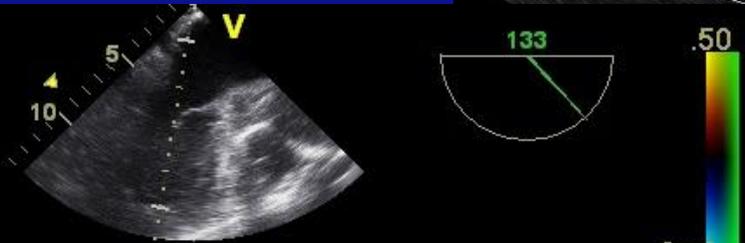
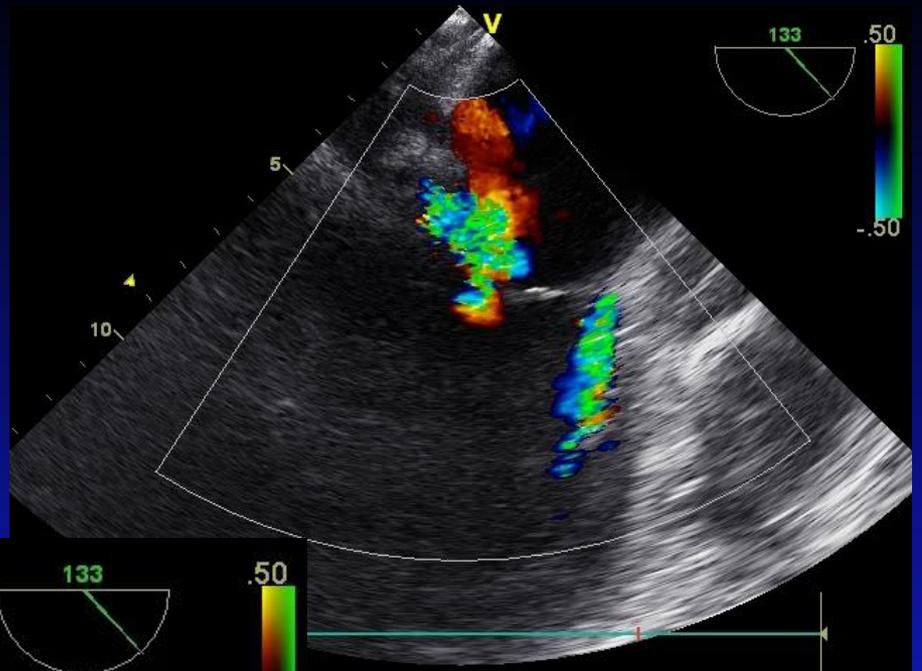


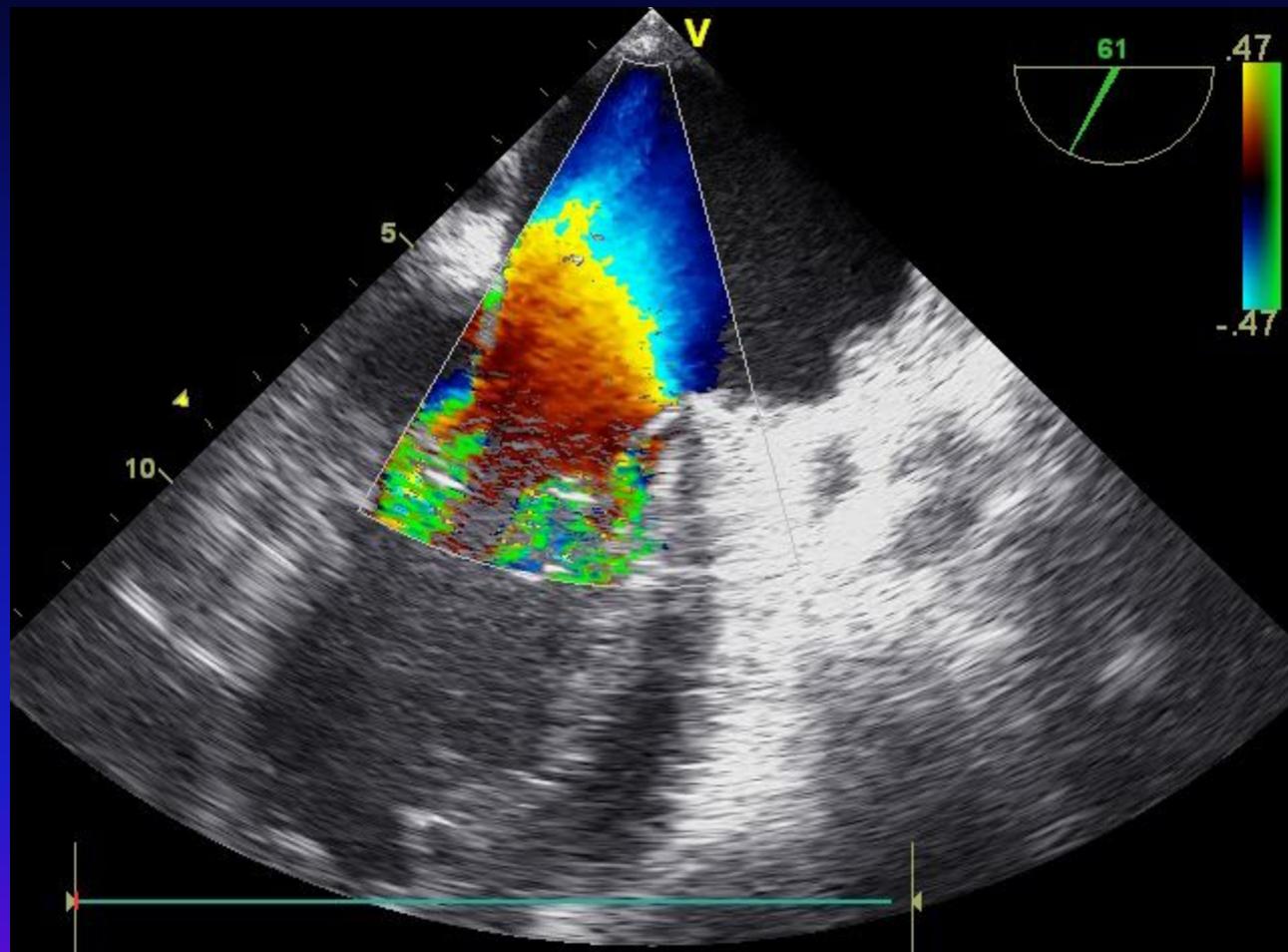
- Проблема при раздельной канюляции НПВ и ВПВ











# Заключение

## Полезные ссылки:

[www.asecho.org](http://www.asecho.org)

- сайт американского эхокардиографического общества

[www.e-echocardiography.com](http://www.e-echocardiography.com)

- сайт, содержащий обучающие и информационные материалы, посвященные ТПЭ

[www.valsalva.ru](http://www.valsalva.ru)

- сайт – форум, основной раздел кардиология и ультразвуковые методы диагностики, возможно обращение за консультациями

Сайт - <http://pie.med.utoronto.ca/TEE/>

You are here: [Home](#) [Contact](#) [Credits](#) [Site map](#)

## Virtual Transesophageal Echocardiography

Toronto General Hospital Department of Anesthesia  
Perioperative Interactive Education



### Site Menu

- Home
- Alternative Views
- Colour Doppler
- Pathology
- Spectral Doppler
- Standard Views
- TEE Handbooks
- Virtual TEE

- ▶ [Other PIE sites](#)
- ▶ [External Links](#)

### Feedback

[Send us feedback](#)

### Welcome

Welcome to the Toronto General Hospital Department of Anesthesia and Pain Management *Virtual Transesophageal Echocardiography* website. This site is intended to be a resource for educators and students looking for tools to facilitate the teaching and learning of transesophageal echocardiography.

---

### Congratulations!

The 2009-2010 Fred Fallis Award for Excellence in Online Learning has been awarded to Dr. Annette Vegas by the University of Toronto Office of Continuing Education and Professional Development in the Faculty of Medicine for the work that she and her team (Michael Corrin, Dr. Massimiliano Meinrei and Dr. Angela Jerath) have done in creating the Virtual TEE Web site.

---

### Tools available now

#### TEE Standard Views Application



Using an interactive three-dimensional heart, review the 20 standard ASE/SCA views. This module is now available in the following languages:

- [English](#)

### Follow us

-  [Subscribe](#) to our RSS feed. What is a [RSS feed](#)?
-  [Subscribe](#) to our Twitter feed.

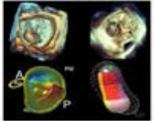
---

### TEE Handbook

Perioperative 3D Transesophageal Echocardiography

First Edition 2008

Dr. Annette Vegas  
Dr. Massimiliano Meinrei



University Health Network  
Toronto General Hospital

[2D and 3D TEE handbooks for sale.](#)

---

### Recent updates

December 15, 2010

The [Alternative Views application](#) is launched.

New quizzes with

# A Practical Approach to Transesophageal Echocardiography

издание второе, переработанное  
Lippincott Williams & Wilkins

Год издания – 2008

Под редакцией – Albert C Perrino

