

# Основы Эхокардиографии

Кафедра лучевой диагностики  
МГМСУ им. А.И.Евдокимова  
Зав.кафедрой: доктор мед.наук,  
профессор Д.А.Лежнев

Выполнил:ординатор УЗД Тагиров.И.М

Москва 2018 г

- ▣ **Эхокардиография (ЭхоКГ) представляет собой метод визуализации структуры и функций сердца с помощью специального ультразвукового оборудования. Это чем-то напоминает гидролокацию, при которой для определения положения объекта используются характеристики отраженных от него звуковых волн (отсюда и термин «эхо»)**

- Для ЭхоКГ используются звуковые волны высокой частоты (обычно- более 1,5 МГц). которые не воспринимаются человеческим ухом ( $>20$  кГц). Эхокардиографический датчик содержит пьезоэлектрические кристаллы (керамический материал), вибрирующие с высокой частотой при прохождении через них электрического тока и, наоборот, генерирующие электрический ток при попадании на них отраженных УЗ-волн. Таким образом они трансформируют электрическую энергию в энергию ультразвука, а энергию ультразвука - обратно в электрический ток, поэтому датчик играет двойную роль генератора и приемника УЗ-волн.

# Основными клиническими показаниями к выполнению эхокардиографии являются

- ▣ Шум в сердце
- ▣ Патологические изменения на рентгенограмме грудной клетки: изменение сердца или его отдельных полостей, изменение аорты, кальцинаты в области сердца.
- ▣ Боль в области сердца (особенно неясного генеза)
- ▣ Обмороки и нарушения мозгового кровообращения (особенно у лиц молодого возраста)
- ▣ Нарушения ритма сердца. б. Лихорадка неясного генеза.
- ▣ Отягощенный семейный анамнез в отношении внезапной смерти, ИБС, идиопатического субаортального стеноза.
- ▣ Наблюдение больных, в том числе с :ИБС, артериальной гипертензией, приобретенными и врожденными пороками сердца, кардиомиопатиями, состояниями после кардиохирургических вмешательств, некардиологической патологией- шоком, ХПН, системными заболеваниями соединительной ткани, при применении кардиотоксических препаратов

# Противопоказания

- Абсолютных противопоказаний к проведению ЭхоКГ не существует. Проведение исследования может быть затруднено у следующих категорий пациентов:
- Хронические курильщики, лица, страдающие бронхиальной астмой / хроническим бронхитом и некоторым другими заболеваниями дыхательной системы
- Женщины со значительным размером молочных желез и мужчины с выраженным оволосением передней грудной стенки
- Лица со значительными деформациями грудной клетки (реберный горб и т.д.)
- Лица с воспалительными заболеваниями кожи передней грудной клетки
- Лица, страдающие психическими заболеваниями, повышенным рвотным рефлексом и/или заболеваниями пищевода (только для проведения чрезпищеводной ЭхоКГ)

## ВАРИАНТЫ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Двухмерная эхокардиография

М-режим

Допплерэхокардиография

Импульсноволевой доплер (Pulsed Wave – PW)

Режим высокой частоты повторения импульсов (High Puls Repetition Frequency Doppler – HPRF)

Непрерывноволевой доплер (Continuous Wave – CW)

Цветовой доплер (Color Doppler)

Цветовой М-режим доплера (Color M-mode)

Энергетический доплер (Power Doppler)

Тканевой цветовой доплер (Tissue Velocity Imaging – TVI)

Тканевой нелинейный доплер, или С-режим (C- mode)

Тканевой импульсноволевой доплер (Pulsed Wave Tissue Velocity Imaging)

Тканевой след (Tissue Tracking)

Допплер-оценки деформации и скорости деформации (Strain, Strain Rate)

Векторное скоростное изображение, или векторный анализ скорости движения эндокарда (Vector Velocity Imaging)

Чреспищеводная эхокардиография

Стресс-эхокардиография

Трех- и четырехмерное моделирование сердца

Внутрисосудистый ультразвук

Внутрисердечный ультразвук

Контрастная эхокардиография

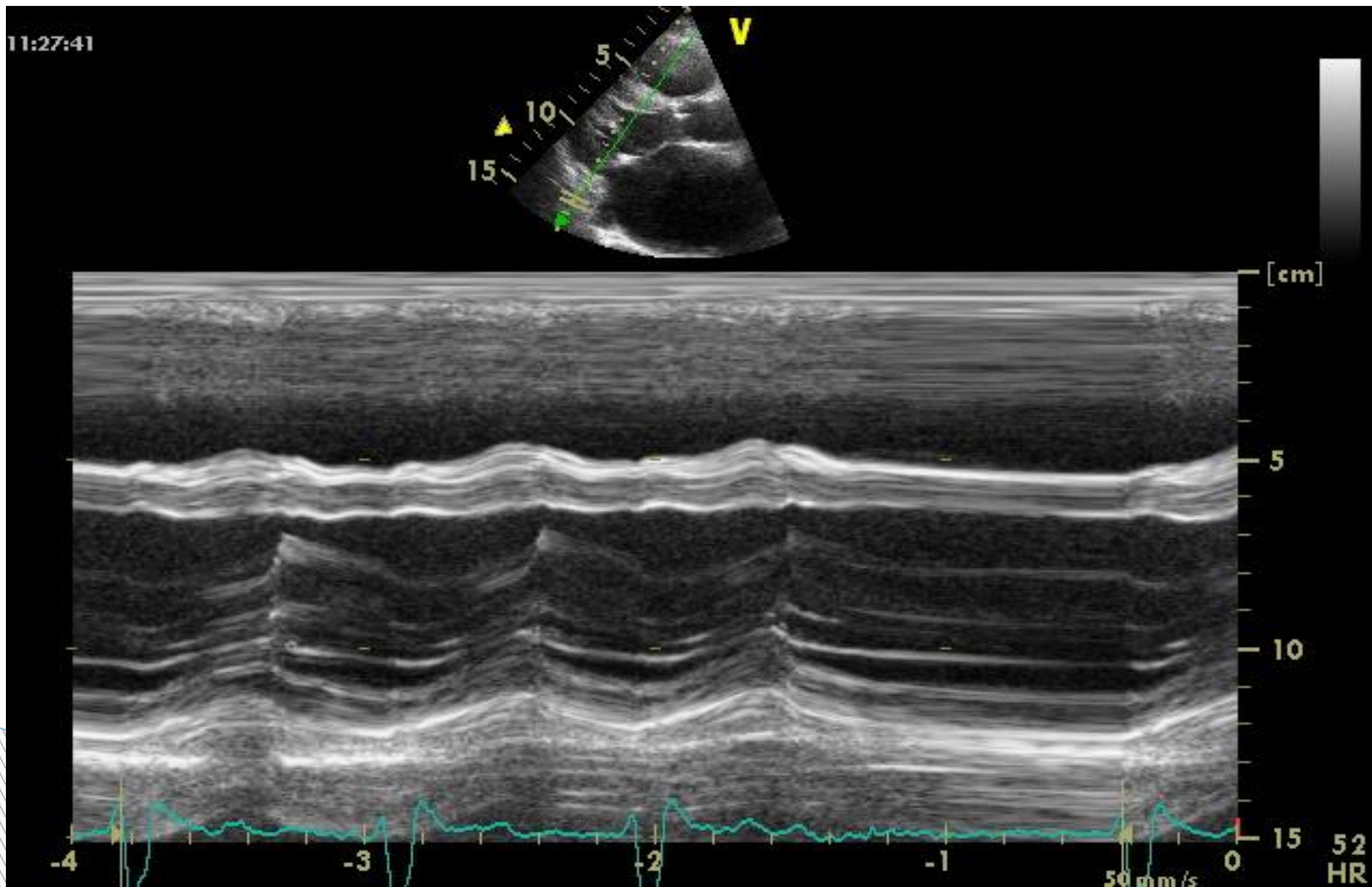
# Основные датчики для Эхо Кг





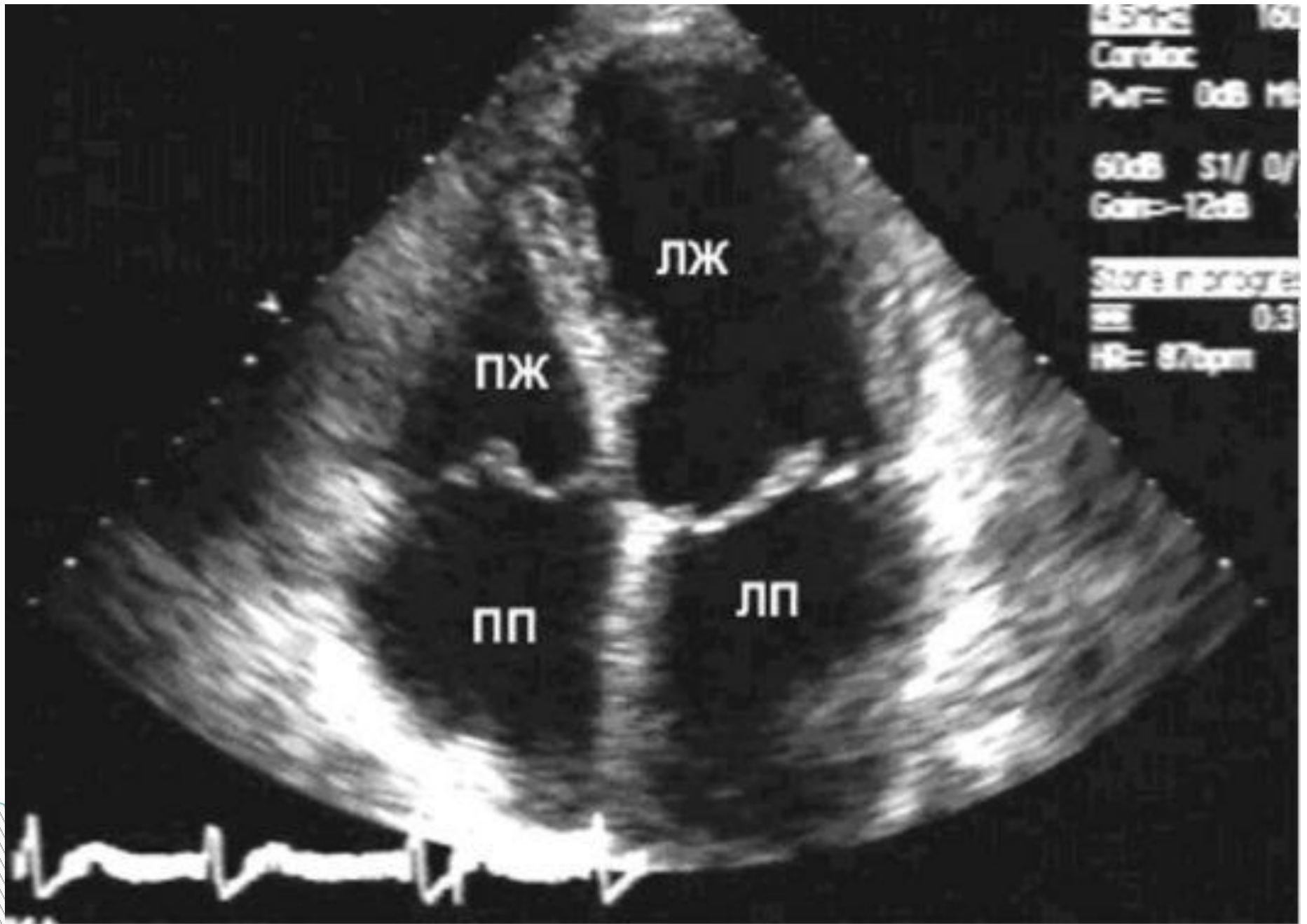


# Визуализация в М-режиме



# В-режим (двухмерная визуализация)

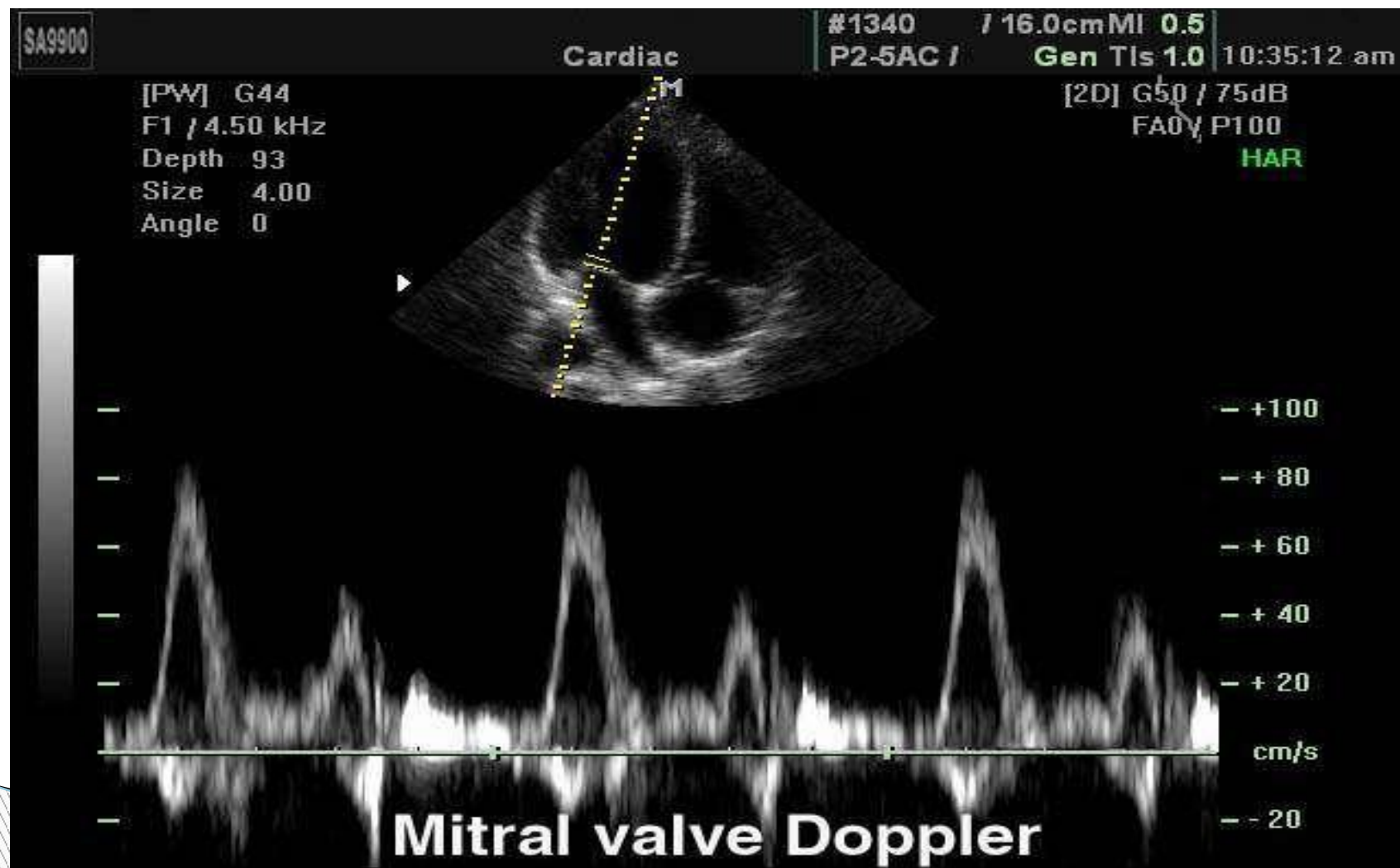




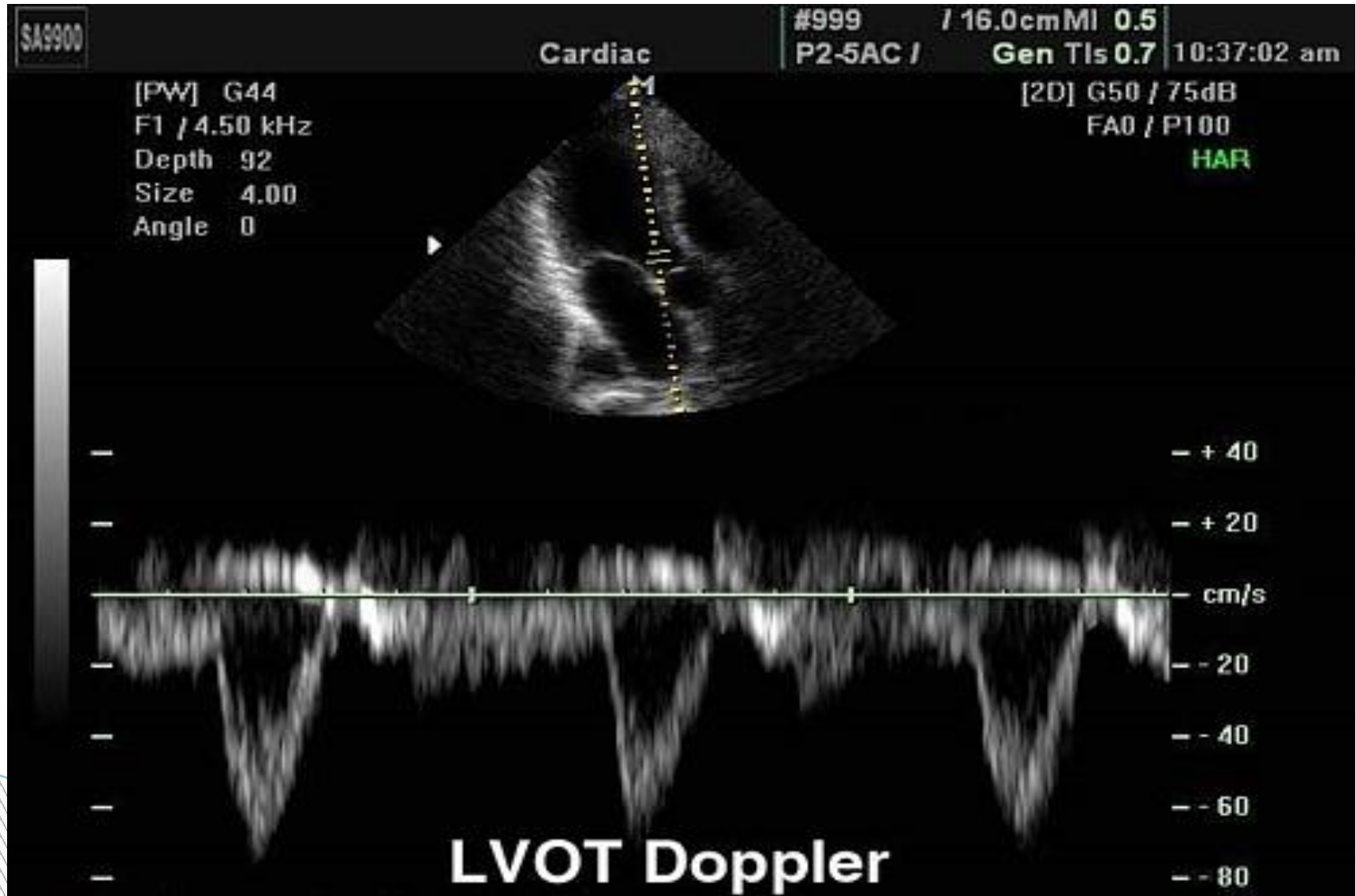
# Допплерэхокардиография позволяет

- 1. Определить патологическое направление тока крови в сердце при регургитации на клапанах и наличие аномальных сообщений между полостями сердца и крупными сосудами
- Определить турбулентность тока крови при его нормальном направлении, что характерно для клапанных стенозов, рассчитывать величину градиента давления на них по уравнению Бернулли
- Рассчитывать эффективную площадь митрального и трикуспидального клапана, что имеет важное значение при его стенозировании
- Количественно оценить некоторые показатели кардиогемодинамики: величины давления в полостях сердца, ударный объём и диастолическую податливость левого желудочка на основе измерения скорости кровотока

# Импульсно-волновая доплере рография



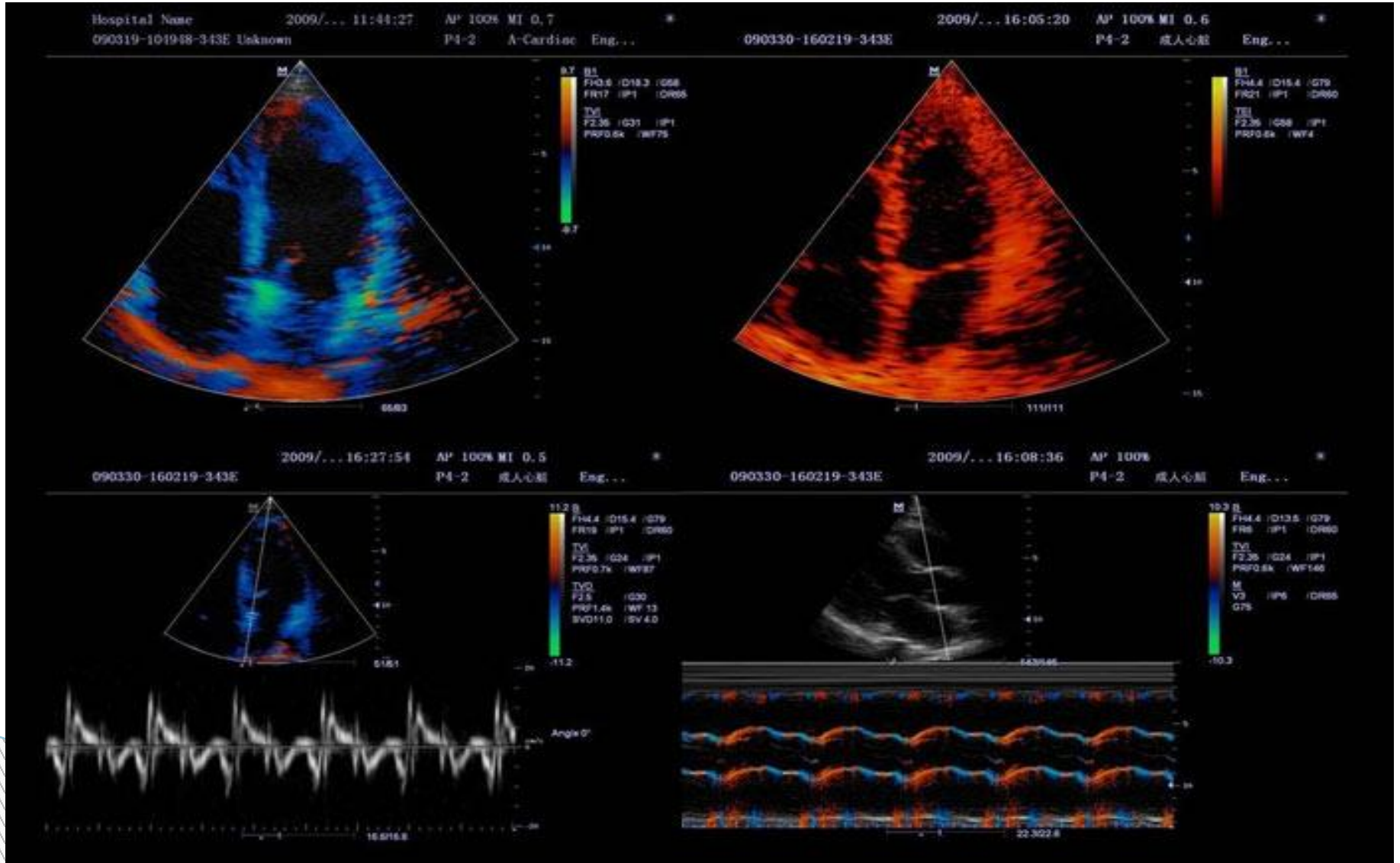
# Постоянно-волновая (ПВ) доплерография



# Цветовое (доплеровское) картирование потока

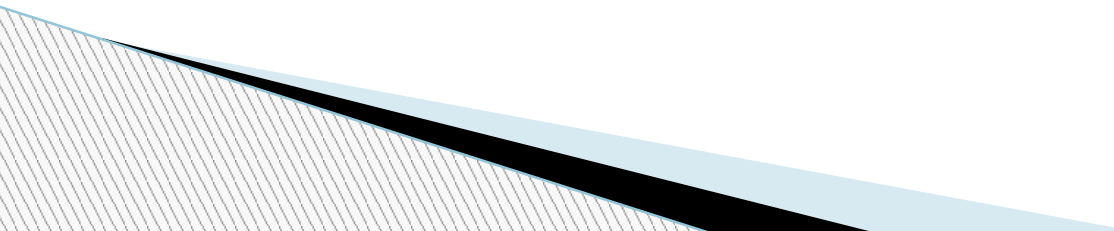


# Тканевая доплерография





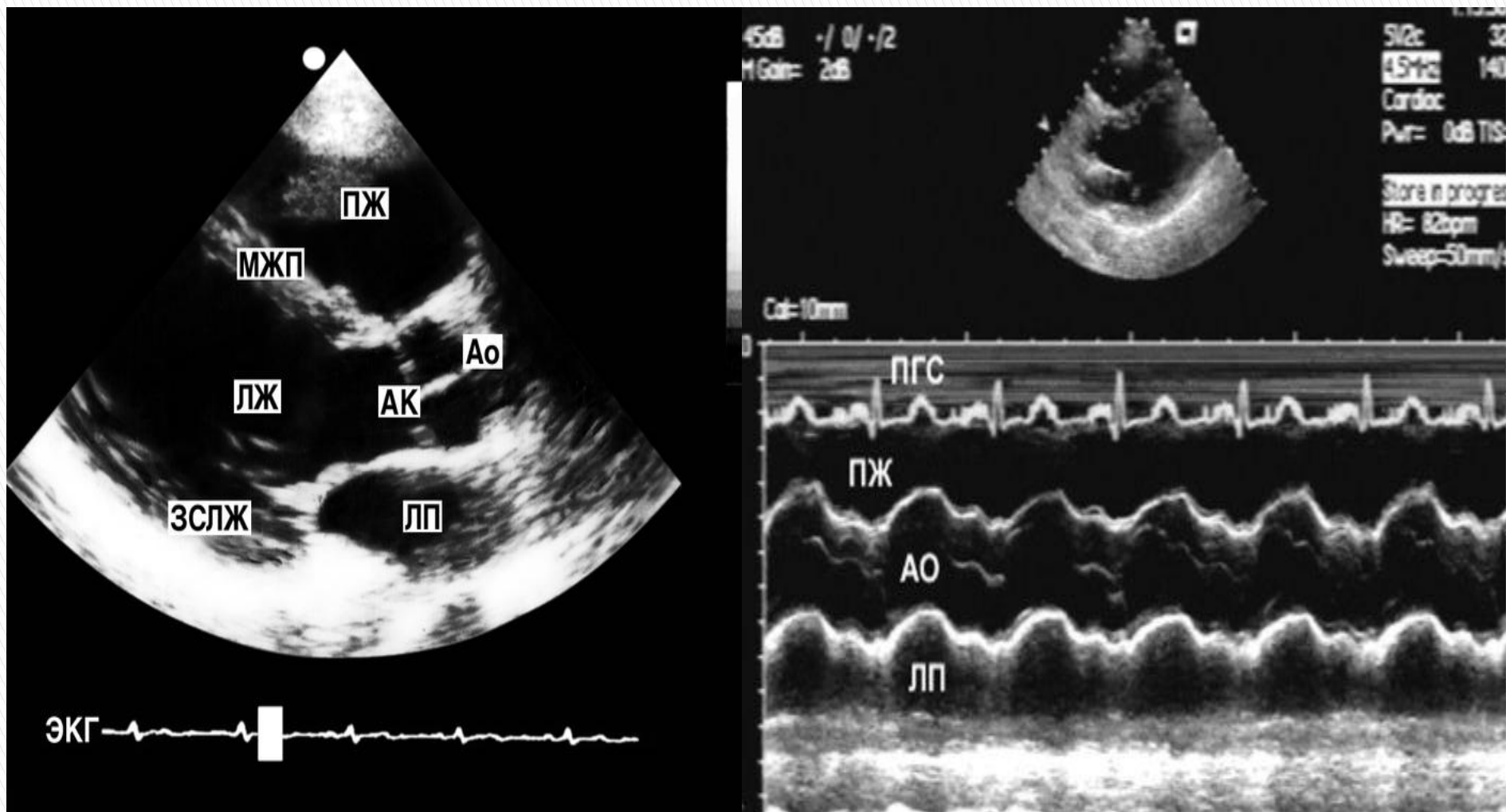
# Стандартные эхокардиографические доступы

- • левый парастернальный
  - • апикальный(верхушечный)
  - • субкостальный;
  - • супрастернальный:
- 

## Парастернальные сечения



# Парастернальное сечение по длинной оси



В-режим



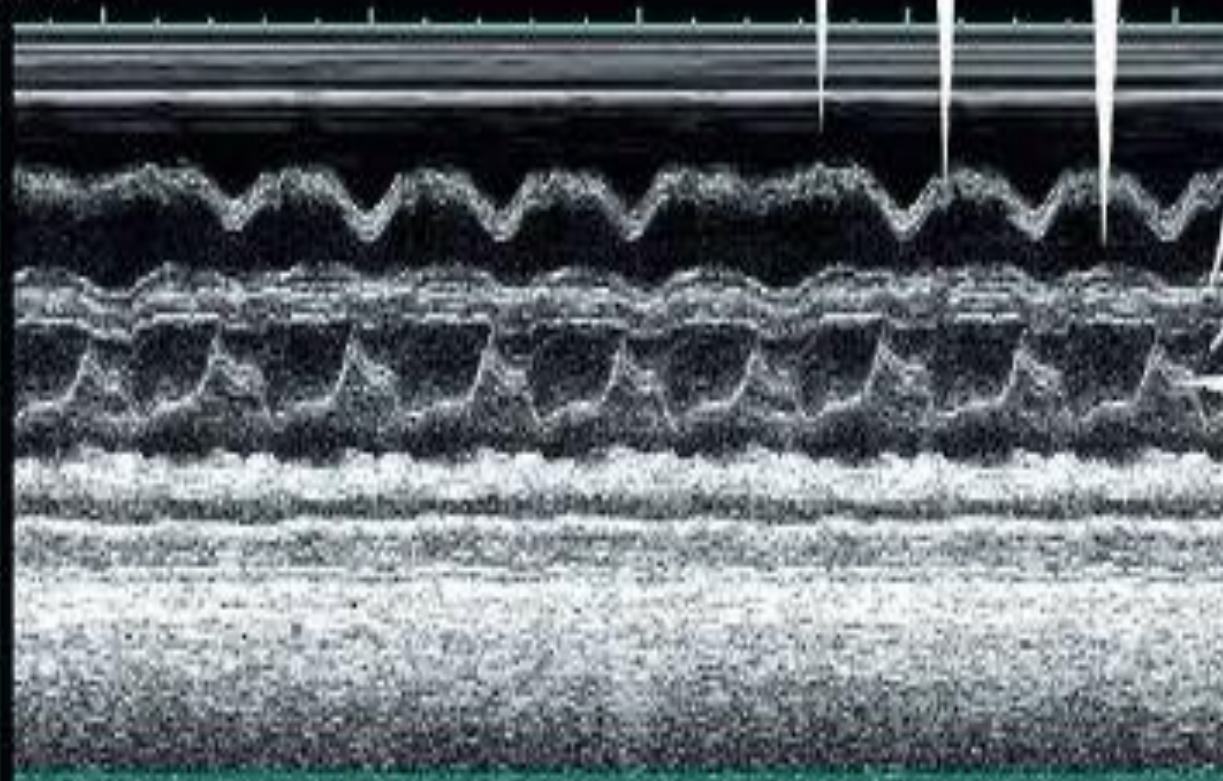
слой жидкости в полости перикарда

передняя стенка правого желудочка

полость правого желудочка

Col=20mm

М-режим



межжелудочковая  
перегородка

полость левого  
желудочка

створка митрального  
клапана

задняя стенка  
левого желудочка

# Парастернальное сечение по короткой оси



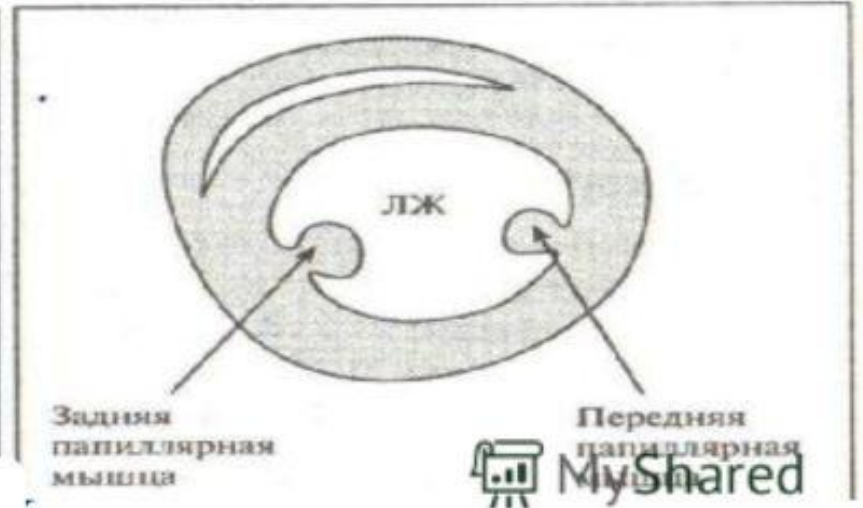
Парастернальная позиция, длинная ось.



Парастернальная позиция, короткая ось (на уровне створок АК и клапана ЛА).

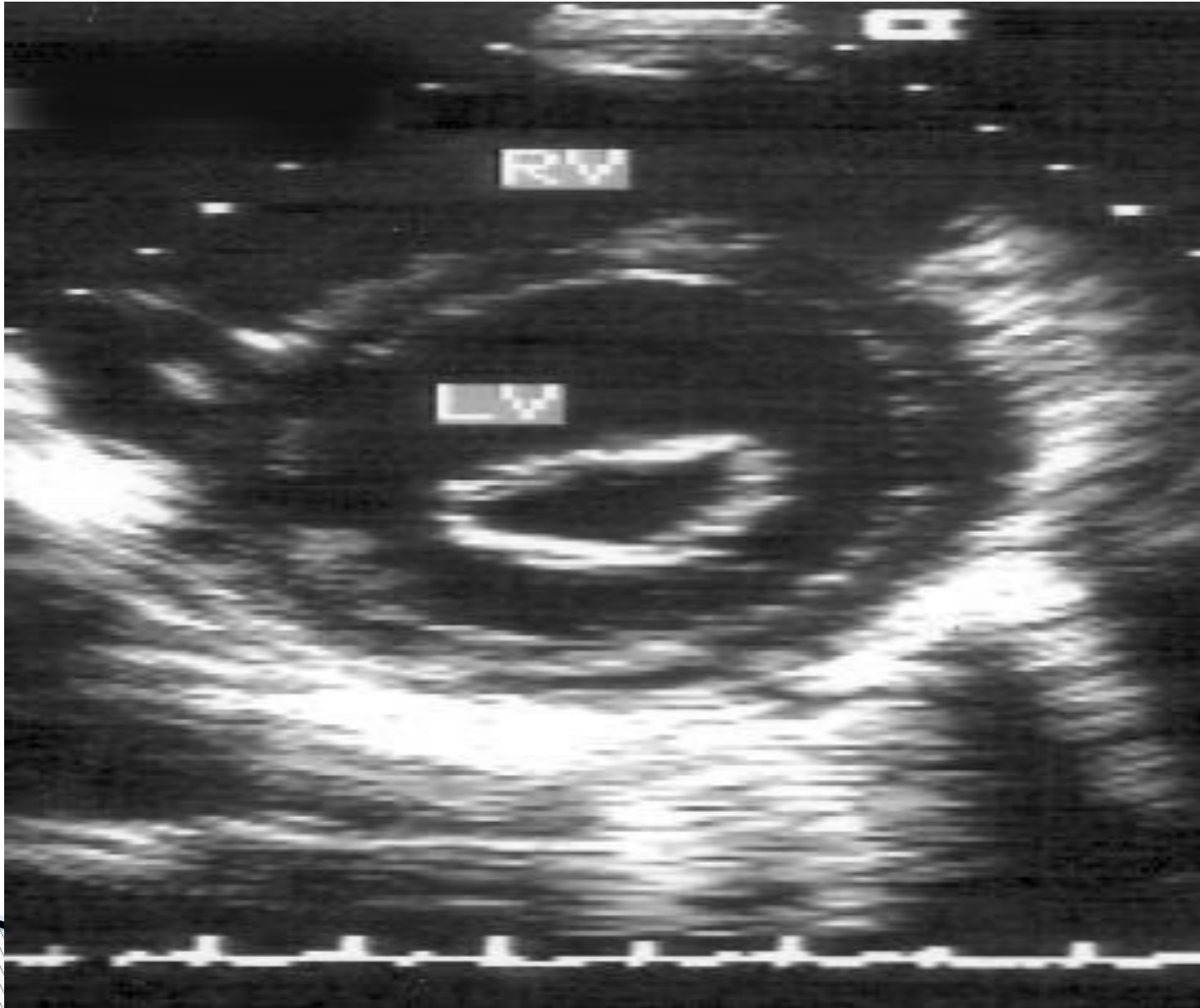


Парастернальная позиция, короткая ось на уровне створок митр.к.л.

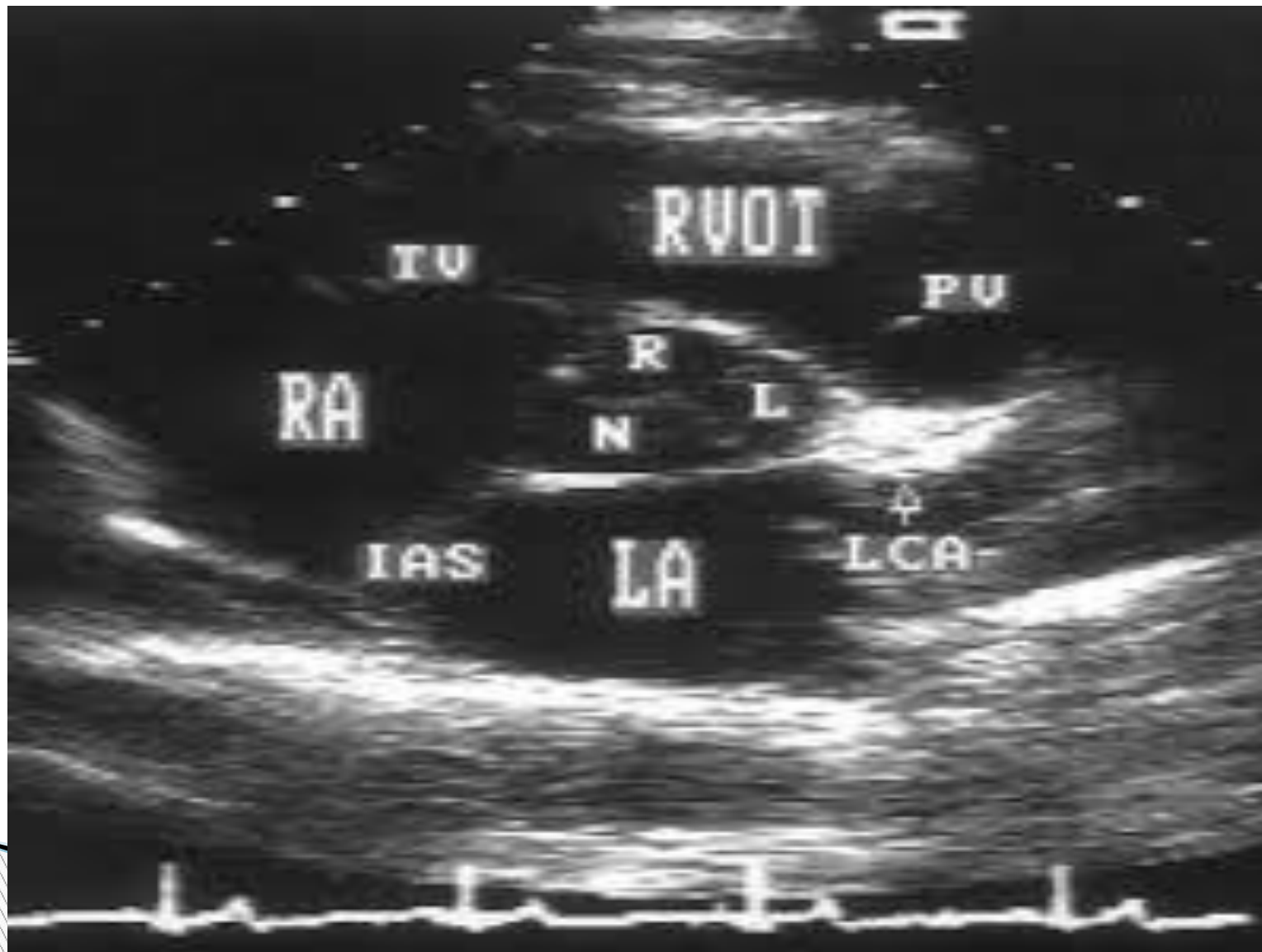


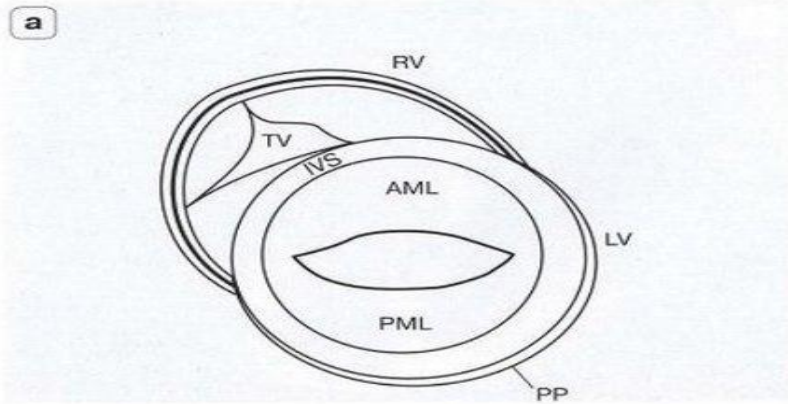
Корот.ось на уровне папиллярных мышц

# Парастернальная позиция сечение по короткой оси на уровне митрального клапана

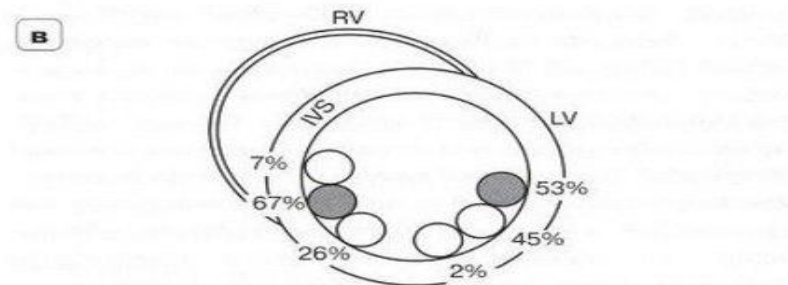
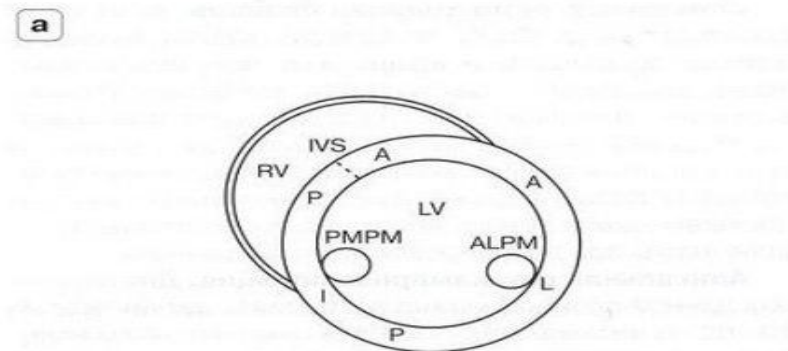


Парастренальная позиция ,сечение по короткой оси на уровне аортального клапана





**Рис. 3.6.** Парастеральная позиция, короткая ось на уровне концов створок митрального клапана. Схема (а) и эхограмма (б). RV – правый желудочек, LV – левый желудочек, AML – передняя створка митрального клапана, PML – задняя створка митрального клапана, TV – трикуспидальный клапан.



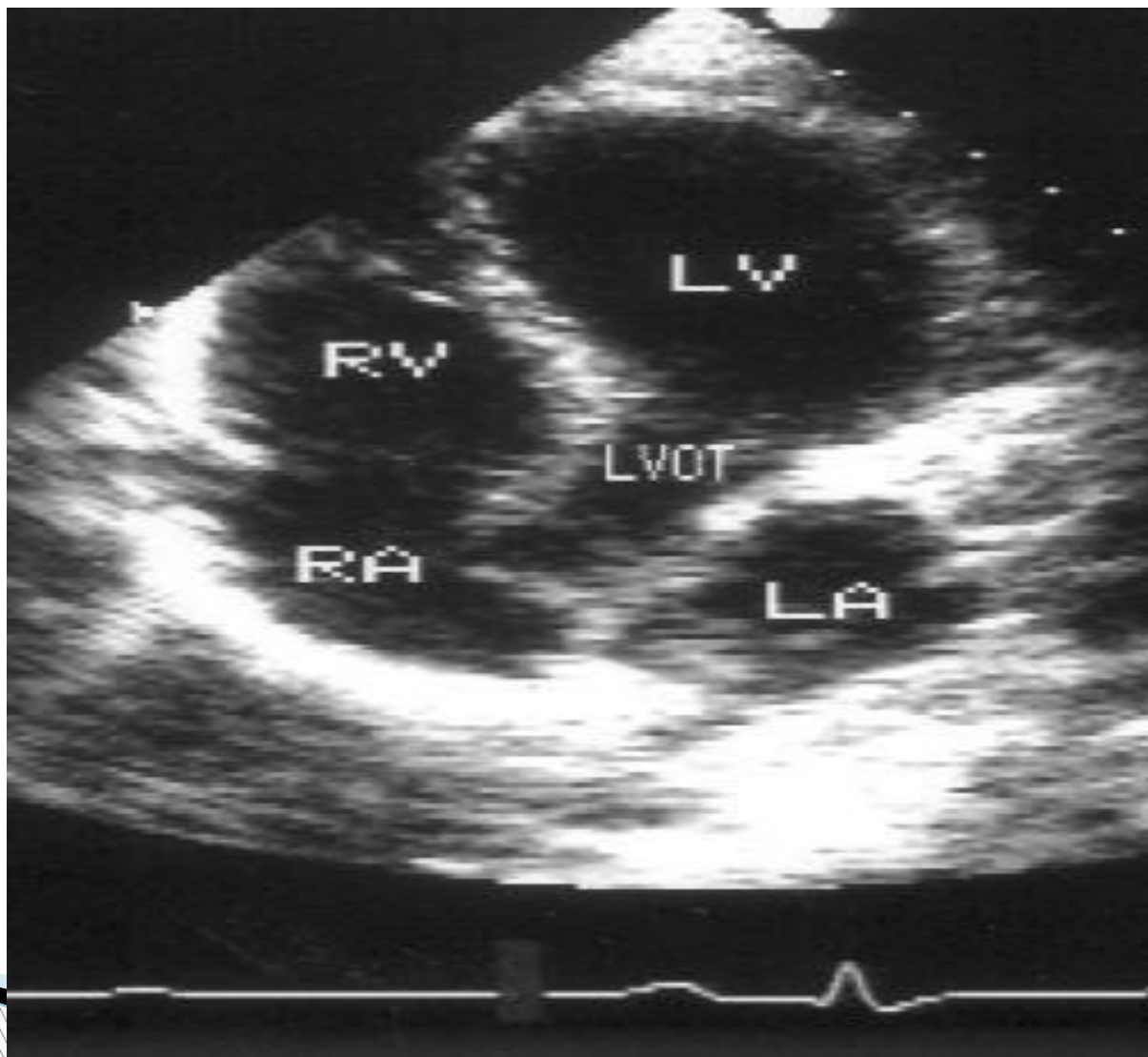
**Рис. 3.7.** Парастеральная позиция, короткая ось на уровне концов папиллярных мышц. а – схема, б – эхограмма, в – наиболее часто встречающиеся варианты расположения головок папиллярных мышц. RV – правый желудочек, LV – левый желудочек, ALPM – переднелатеральная папиллярная мышца, PMPM – заднемедиальная папиллярная мышца, IVS – межжелудочковая перегородка, А – передний, L – боковой, P – задний, I – нижний сегменты.



# Апикальная позиция четырехкамерное сечение

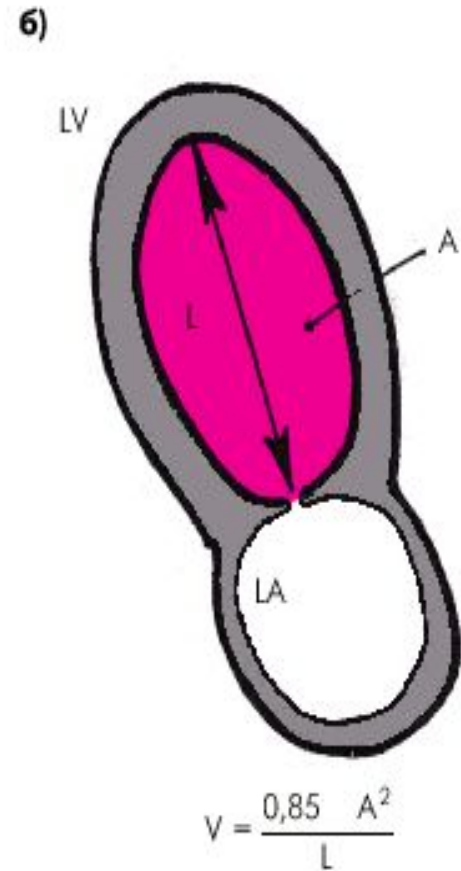
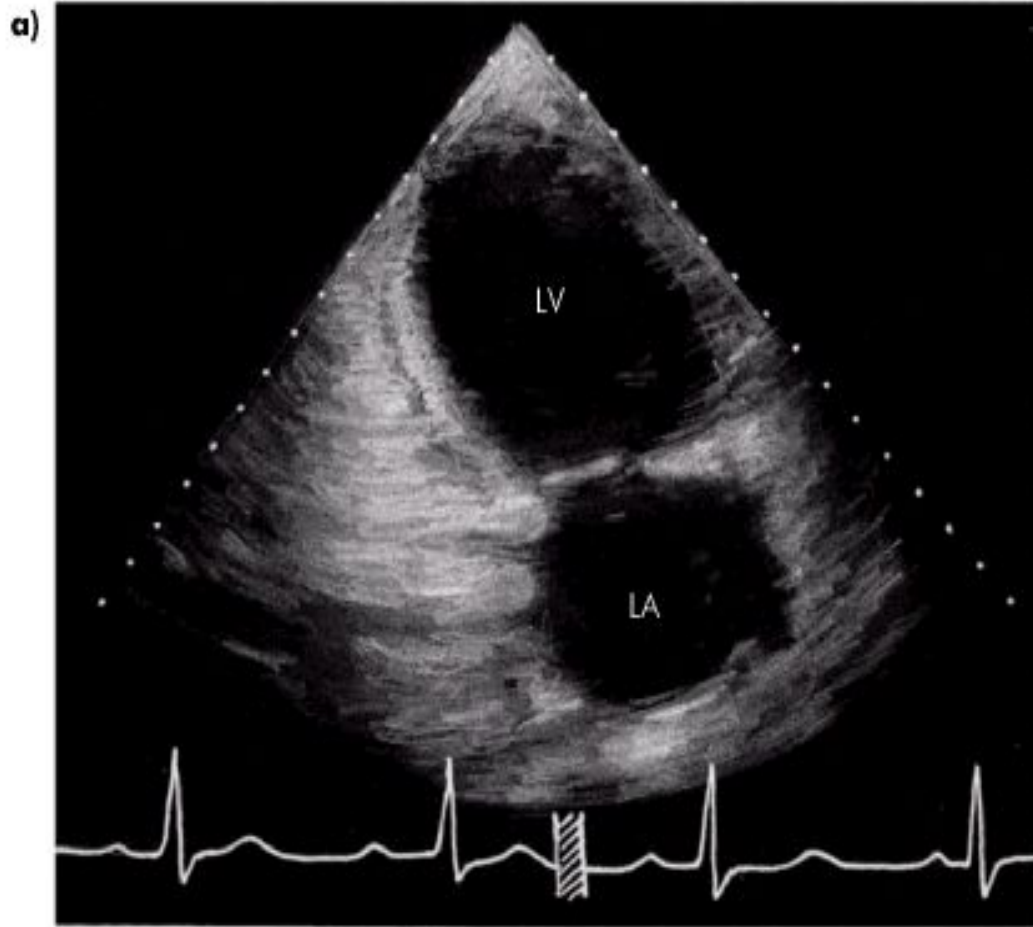


# Апикальная позиция, пятикамерное сечение

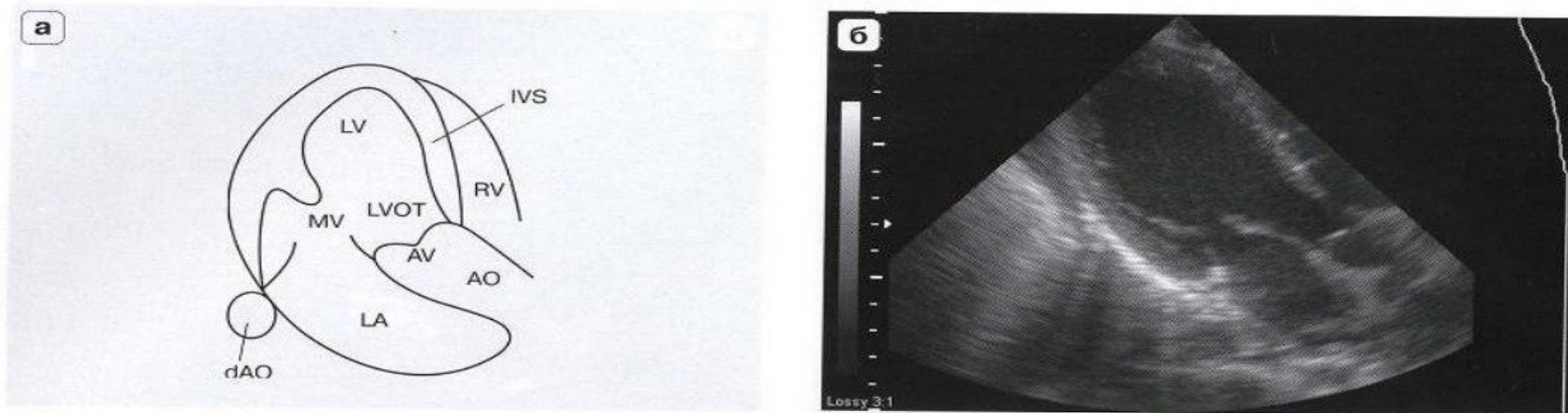


# Апикальная позиция, двухкамерное сечение

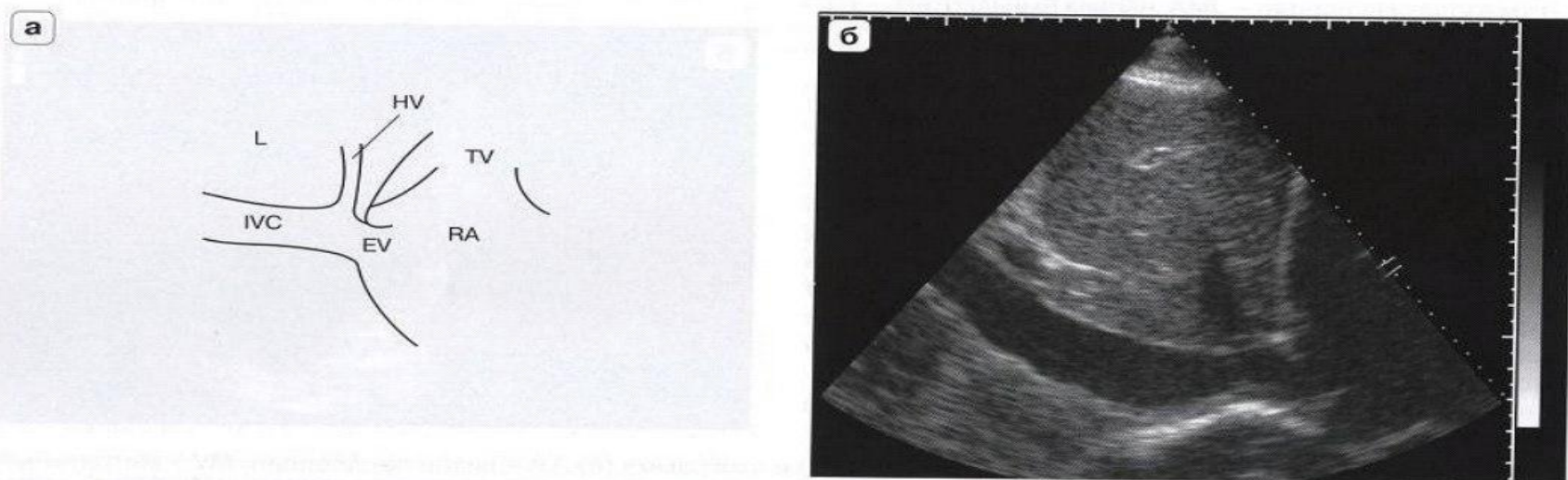
Б



# Субкостальная позиция



**Рис. 3.11.** Длинная ось левого желудочка. Схема (а) и эхограмма (б). IVS – межжелудочковая перегородка, RV – правый желудочек, AV – аортальный клапан, AO – аорта, LV – левый желудочек, LVOT – выносящий тракт левого желудочка, MV – митральный клапан, LA – левое предсердие, dAO – грудная нисходящая аорта.



**Рис. 3.12.** Субкостальная позиция, длинная ось нижней полой вены. Схема (а) и эхограмма (б). TV – трикуспидальный клапан, RA – правое предсердие, HV – печеночные вены, EV – евстахийев клапан нижней полой вены, IVC – нижняя полая вена, L – печень.

N. NOVGOROD REGIONAL CHILDREN'S TEACHING HOSPITAL "ALOKA-630"

RNG15 → 01-04-94  
14:01:12

ID:  
28202134  
70387524

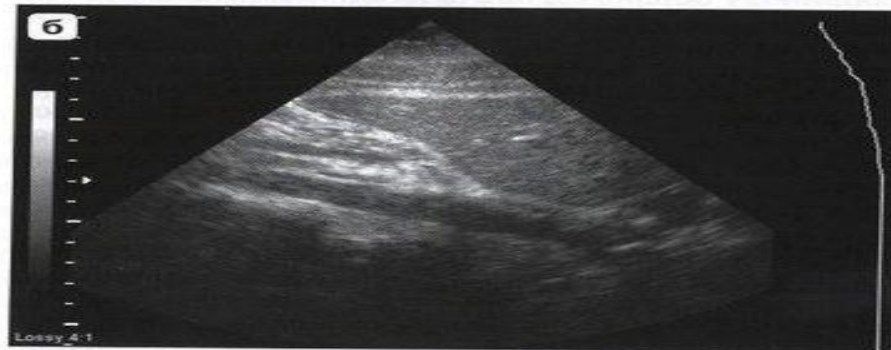
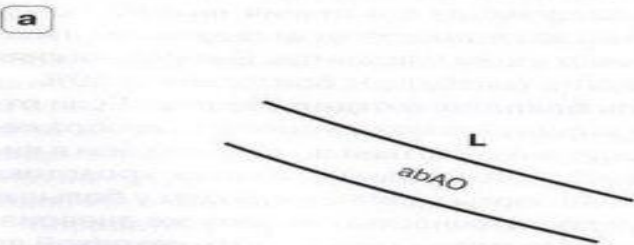
FOCUS:  
1234 B

DISTANCE  
+: 00.9cm

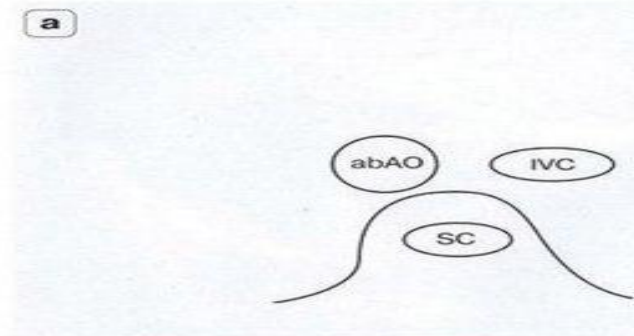


F 3.0 G80 PW100  
MEASUREMENT B-1 | 1 CLEAR | 2 DIST | 3 AREA-E | 4 AREA-T | 5 NEXT

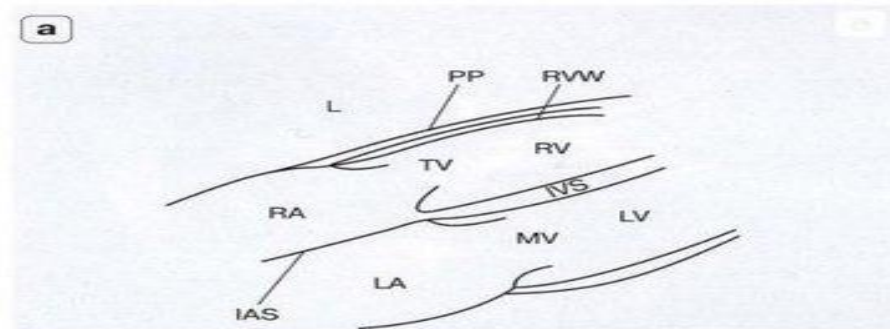
SONO



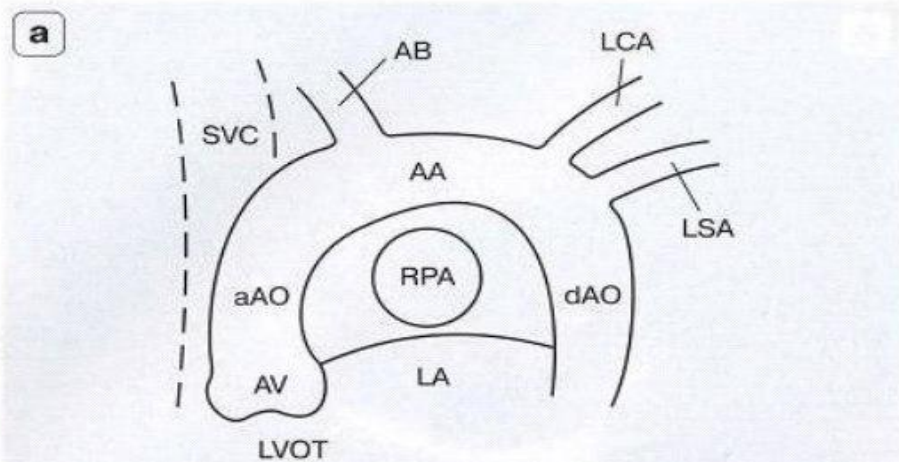
**Рис. 3.13.** Субкостальная позиция, длинная ось брюшного отдела аорты. Схема (а) и эхограмма (б). abAO – брюшная аорта, L – печень.



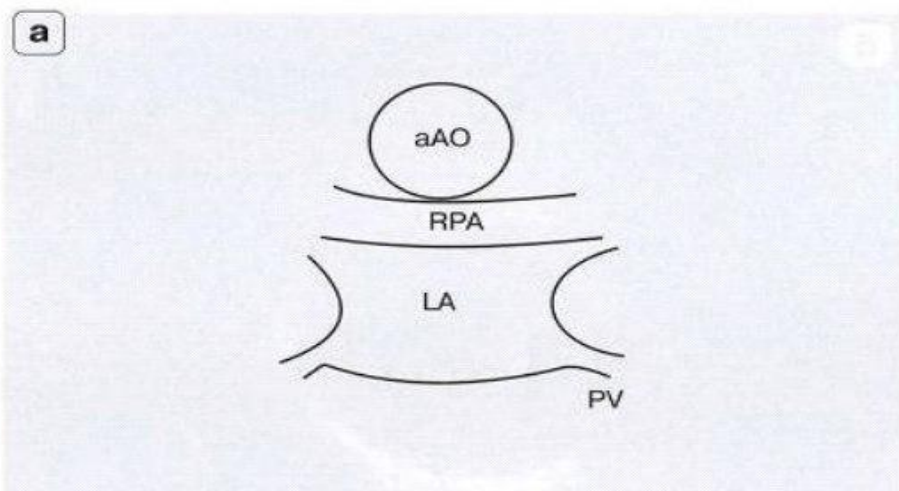
**Рис. 3.14.** Субкостальная позиция, короткая ось нижней полой вены и брюшного отдела аорты. Схема (а) и эхограмма (б). IVC – нижняя полая вена, abAO – брюшная аорта, SC – позвоночный канал.



**Рис. 3.15.** Субкостальная четырехкамерная позиция. Схема (а) и эхограмма (б). PP – париетальный перикард, RW – стенка правого желудочка, RV – правый желудочек, IVS – межжелудочковая перегородка, LV – левый желудочек, TV – трикуспидальный клапан, MV – митральный клапан, RA – правое предсердие, LA – левое предсердие, IAS – межпредсердная перегородка.



**Рис. 3.20.** Супрастернальная позиция, длинная ось дуги аорты. Схема (а) и эхограмма (б). SVC – верхняя полая вена, АВ – плечеголовный ствол, LCA – левая сонная артерия, LSA – левая подключичная артерия, AA – дуга аорты, аАО – грудная восходящая аорта, dАО – грудная нисходящая аорта, RPA – правая ветвь легочной артерии, LA – левое предсердие, AV – аортальный клапан, LVOT – выносящий тракт левого желудочка.



**Рис. 3.21.** Супрастернальная позиция, короткая ось дуги аорты. Схема (а) и эхограмма (б). аАО – грудная восходящая аорта, RPA – правая ветвь легочной артерии, LA – левое предсердие, PV – клапан легочной артерии.

