

Шумы сердца

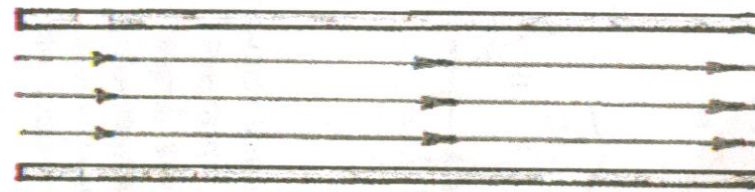
Клиническая лекция

Пропедевтика внутренних болезней

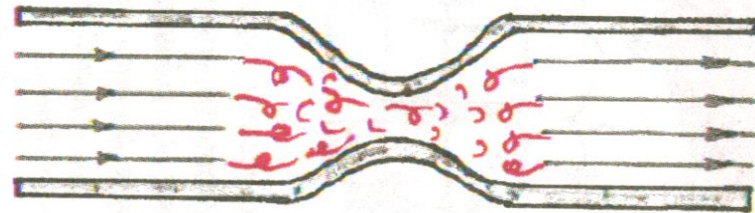
Шумы сердца

- ***Шумы сердца*** – сравнительно продолжительные звуки, которые возникают при турбулентном движении крови.
- ***Турбулентность*** появляется при нарушении соотношения 3-х гемодинамических параметров:
 - Диаметра клапанного отверстия или просвета сосуда;
 - Скорости кровотока (линейной и объемной);
 - Вязкости крови.

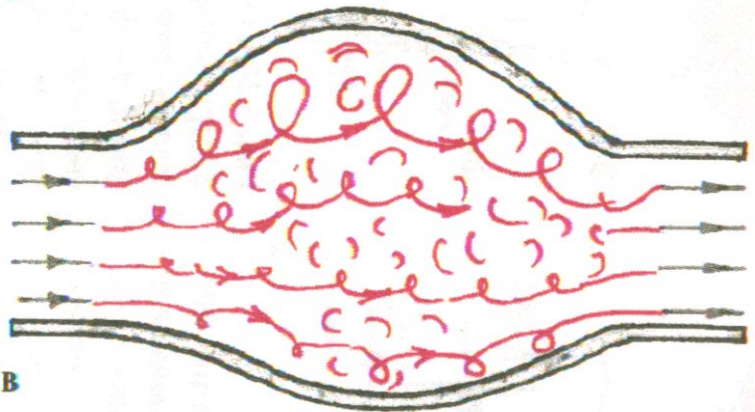
Механизмы возникновения шумов



а



б



в



г

- ламинарное движение крови в норме (а);
- турбулентный ток крови при сужении (б),
расширении (в)
просвета сосуда или
появлении преграды на пути кровотока (г).

Шумы сердца

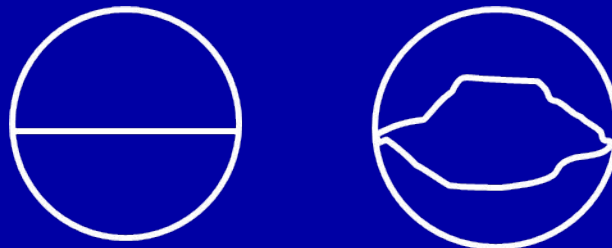
- интракардиальные
 - ✓ органические (клапанные)
 - ✓ функциональные (появляются при неизмененных клапанах сердца)
- экстракардиальные
(перикардальный шум,
плевроперикардальный шум)

Органические шумы

- Возникают вследствие грубого органического поражения клапанов и других анатомических структур сердца (межжелудочковой и межпредсердной перегородки)
- Наблюдаются при пороках сердца:
 - Приобретенных
 - *ревматический эндокардит (митральный, аортальный клапаны)*
 - *бактериальный эндокардит (аортальный, митральный клапаны)*
 - *висцеральный сифилис (аорта и клапан аорты)*
 - *атеросклероз аорты (клапан аорты) и т.д.*
 - Врожденных (встречаются реже)

Пороки по типу анатомического поражения

- **Недостаточность клапана** – деформация створок и уменьшение их площади ведет к неполному закрытию отверстия и обратному току крови (регургитации)
 - Недостаточность митрального и трикуспидального клапанов (систолический шум)
 - Недостаточность клапанов аорты и легочного ствола (диастолический шум)



МК в норме и при митральной недостаточности

Пороки по типу анатомического поражения

- **Стеноз отверстия** – сращение створок клапанов между собой, в связи с чем невозможно их полное раскрытие
 - Стеноз левого и правого атриовентрикулярного отверстия (диастолический шум)
 - Стеноз устья аорты и легочной артерии (систолический шум)



МК в норме



МК при стенозе

- **Наличие аномальных отверстий**
(в межпредсердной и межжелудочковой перегородке)

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания

Систолические шумы

- Выслушиваются вместе или после I тона, во время короткой систолической паузы, совпадает с верхушечным толчком и пульсом сонной артерии
- Могут быть органическими и функциональными
- Органические систолические шумы:
 - при митральной недостаточности
 - при стенозе устья аорты
 - при стенозе устья легочной артерии
 - при недостаточности трехстворчатого клапана
 - при дефекте межжелудочковой перегородки (в III – IV межреберье по левому краю грудины)
 - при коарктации аорты – сужение перешейка аорты (в точке проекции аорты и точке Боткина - Эрба)
 - при незаращении Боталлова протока (грубый систоло-диастолический шум во II – III межреберье слева от грудины)

Органический систолический шум

при недостаточности
митрального клапана

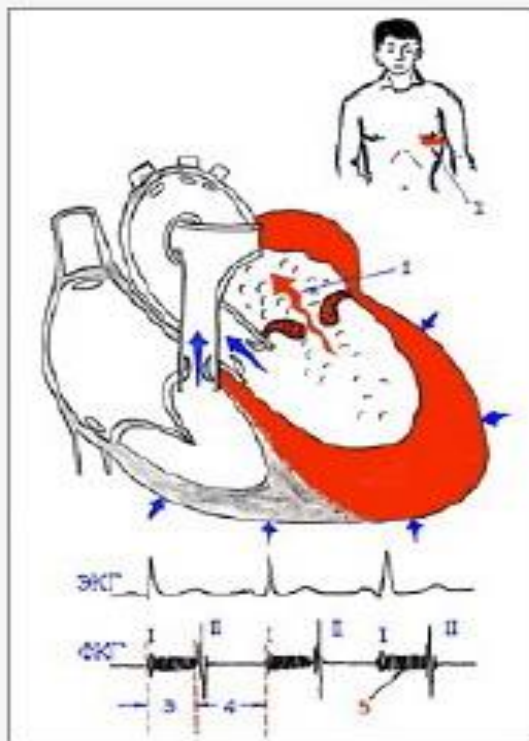


Рис. 3.105.

Органический шум при недостаточности митрального клапана. 1 - турбулентный ток крови; 2 - локализация шума; 3 - систола; 4 - диастола; 5 - лентовидный систолический шум.

при стенозе устья
аорты

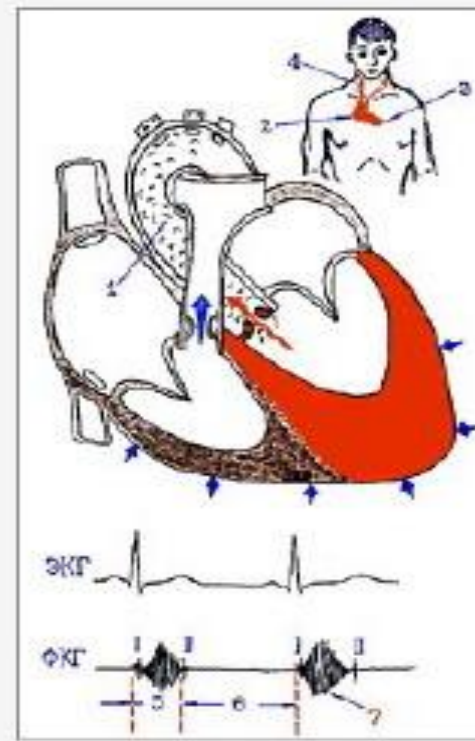


Рис. 3.107.

Органический шум при стенозе устья аорты. 1 - турбулентный ток крови; 2, 3 - локализация шума; 4 - проведение шума на сосуды шеи; 5 - систола; 6 - диастола; 7 - ромбовидный характер шума.

Диастолические шумы (органические)

- Выслушиваются после II тона, во время длинной диастолической паузы, не совпадают с верхушечным толчком
- По отношению к фазам диастолы:
 - Протодиастолические
 - Мезодиастолические
 - Поздние диастолические (пресистолические)
- Основные причины:
 - Митральный стеноз
 - Аортальная недостаточность
 - Недостаточность клапана легочного ствола
 - Стеноз правого атриовентрикулярного отверстия

Органический диастолический шум

При митральном стенозе

При недостаточности
аортального клапана

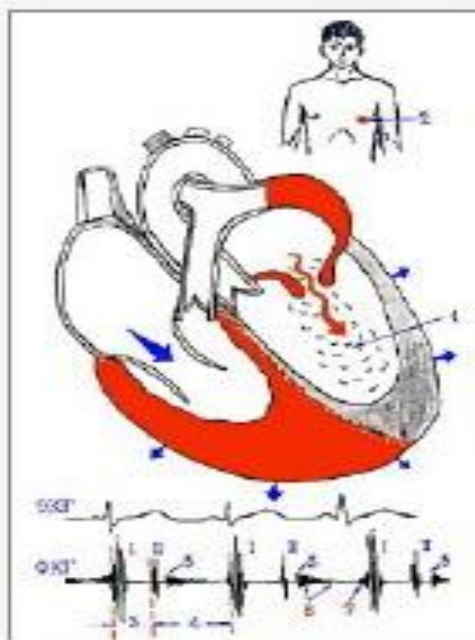


Рис. 3.106.

Органический шум при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия. 1 - турбулентный ток крови; 2 - локализация шума; 3 - систола; 4 - диастола; 5 - тон открытия митрального клапана; 6 - убывающий диастолический шум, отстоящий от II тона; 7 - пресистолическое усиление диастолического шума.

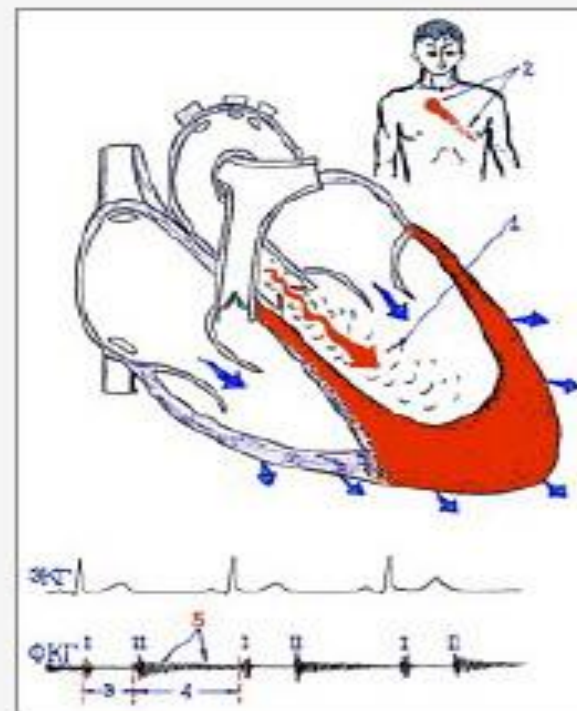


Рис. 3.108.

Органический шум при недостаточности клапана аорты. 1 - турбулентный ток крови; 2 - локализация и проведение шума; 3 - систола; 4 - диастола; 5 - убывающий диастолический шум, начинающийся сразу после II тона.

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов сердца
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания

Область максимального выслушивания

- На верхушке сердца – при поражении митрального клапана (митральная недостаточность и митральный стеноз)
- Во втором межреберье справа и в точке Боткина-Эрба – при поражении аорты и аортального клапана
- Во втором межреберье слева – при поражении легочного ствола и его клапана (стеноз легочной артерии, недостаточность клапана лег. ствола, незаращение Боталлова протока)
- У основания мечевидного отростка – при поражении трехстворчатого клапана

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов сердца
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания

Проведение шумов

- Грубый систолический шум при стенозе устья аорты проводится по току крови на сонные, подключичные артерии, в межлопаточное пространство
- Систолический шум при митральной недостаточности проводится в левую подмышечную область (расширенный левый желудочек)
- Диастолический шум при аортальной недостаточности проводится по току регургитации вниз к левому желудочку, в точку Боткина-Эрба
- Пресистолический шум при митральном стенозе обычно не проводится

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов сердца
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания

Характер и тембр шума

- Органические шумы могут быть мягкими, дующими, грубыми, скребущими, пилящими и т.д.
- Функциональные шумы обычно мягкие
- Музыкальный шум – при отрыве хорды или створки клапана, перфорации створки

Сила и громкость шума

зависит от:

- Скорости тока крови
- Сохранения достаточной силы сокращения сердца
- От степени сужения отверстия (до определенного момента)

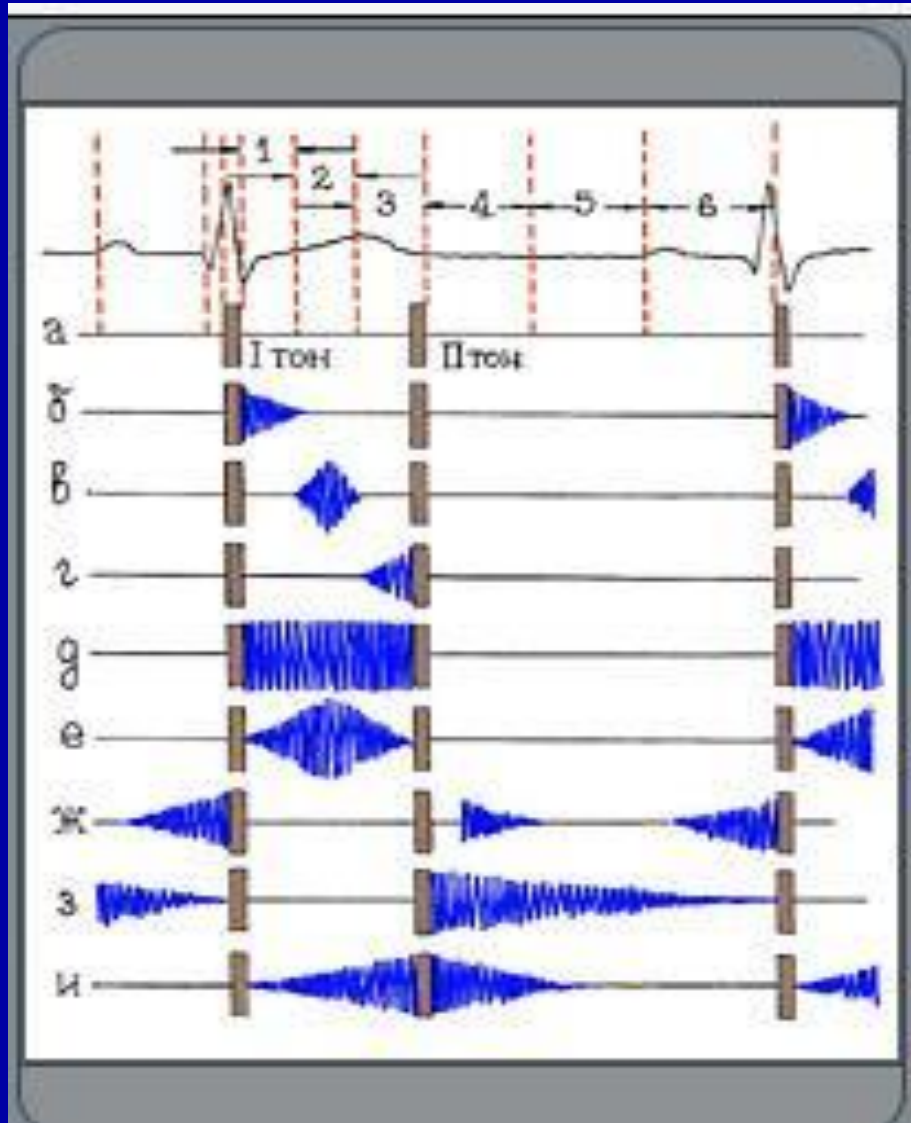
Сила и громкость шума

- Систолический шум при стенозе устья аорты – резкий, **громкий**, сильный (образуется в период изгнания крови гипертрофированным левым желудочком). Сопровождается систолическим «кошачьим мурлыканьем» при пальпации
- Пресистолический шум при митральном стенозе обычно **тихий** (возникает при сокращении левого предсердия). Сопровождается диастолическим «кошачьим мурлыканьем» при пальпации
- Афоничный порок – при резко выраженном сужении левого атриовентрикулярного отверстия диастолический шум может исчезнуть

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов сердца
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания

Продолжительность и форма шума



Схематическое изображение некоторых органических внутрисердечных шумов. а - шумы отсутствуют; б - короткий убывающий протосистолический; в - короткий нарастающе-убывающий мезосистолический; г - поздний систолический шум; д, е - два варианта голосистолических шумов, занимающих всю систолу (лентообразный и веретенообразный, или ромбовидный); ж - убывающий протодиастолический и нарастающий пресистолический шум; з - продолжительный голодиастолический (занимающий всю диастолу); и - непрерывный систоло-диастолический шум.

Характеристика шумов сердца

- Отношение шума к фазам сердечной деятельности
 - Систолический шум
 - Диастолический шум
- Область максимального выслушивания
- Сочетание с изменениями тонов сердца
- Проведение шума
- Тембр, громкость шума
- Продолжительность
- Форма шума (убывающий, нарастающий, ромбовидный)
- **Выслушивание в различных положениях, изменение шума после нагрузки, зависимость от фаз дыхания**

Положение больного

- Систолические шумы при недостаточности митрального и трикуспидального клапанов, при сужении устья аорты и легочного ствола – в положении лежа
- Диастолические шумы при недостаточности клапанов аорты и легочного ствола – в вертикальном положении

Связь с физической нагрузкой и дыханием

- Органические шумы усиливаются после физической нагрузки (увеличивается скорость кровотока)
- Органические шумы усиливаются на выдохе (увеличивается отрицательное давление в грудной полости и скорость кровотока)

Систолический шум на верхушке

Недостаточность митрального клапана:

- Систолический шум на верхушке сочетается с ослабленным I тоном, возникает сразу после I тона
- Шум убывающий или лентовидный, занимает практически всю систолу
- Может быть достаточно грубым
- Проводится в левую аксиллярную область

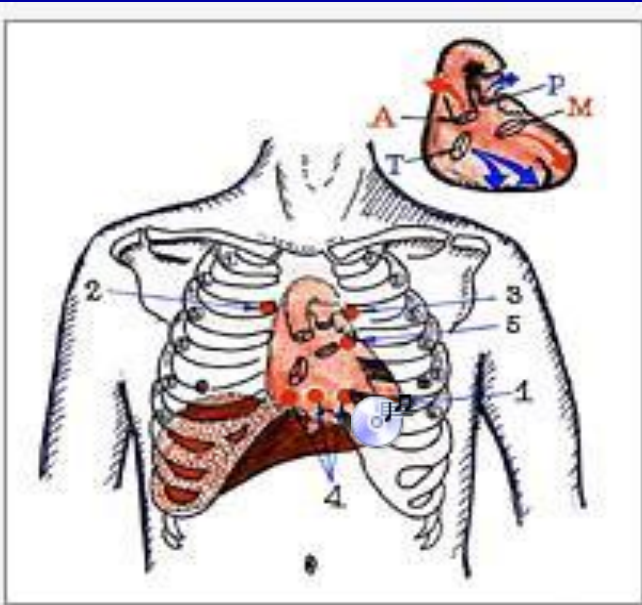


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Систолический шум во II и V точках

Аортальный стеноз:

- Систолический шум во II и V точках
- Шум низкочастотный, грубый, громкий, веретенообразный
- Проводится по току крови на сонные, подключичные артерии, в левую аксиллярную область, в межлопаточное пространство
- II тон на аорте ослаблен

Атеросклероз аорты

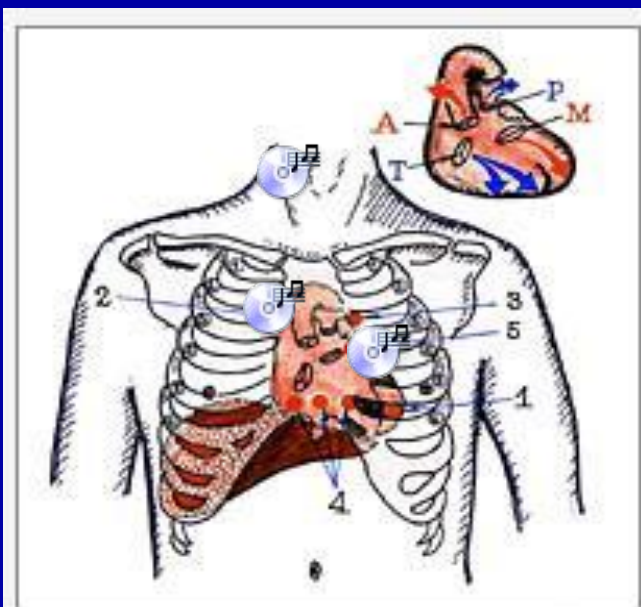


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.



Диастолический шум на верхушке

Митральный стеноз:

- Диастолический шум на верхушке
- Возникает после тона открытия митрального клапана
- Сочетается с «ритмом перепела»: усиленный I тон, II тон, тон открытия митрального клапана
- Шум низкочастотный, рокочущего тембра
- Лучше выслушивается в положении лежа на левом боку
- Обычно не проводится

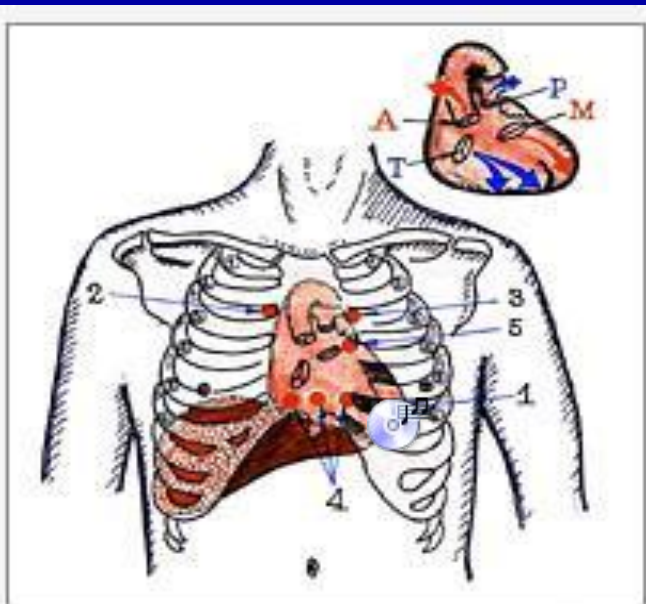


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Диастолический шум во II и V точках

Аортальная недостаточность:

- Диастолический шум во II и V точках
- Шум мягкий, дующий, тихий
- Убывающий шум
- II тон на аорте ослаблен
- Проводится из II точки вниз, к левому желудочку, в точку Боткина-Эрба (по току регургитации)
- Лучше выслушивается в вертикальном положении

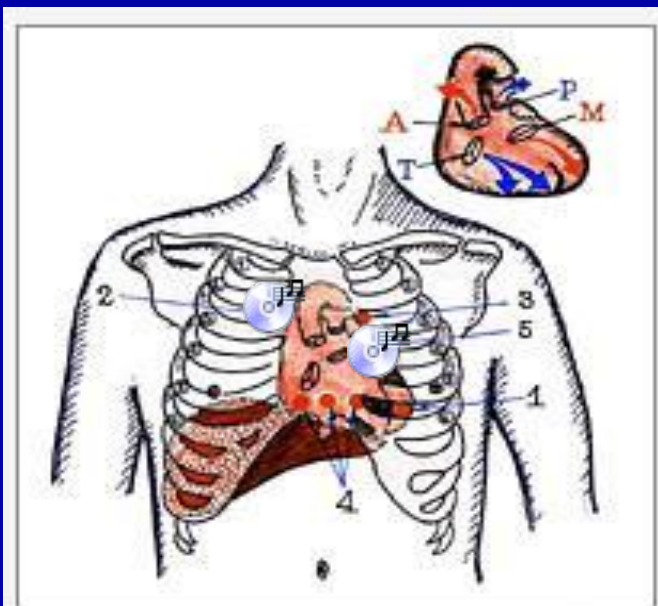


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Систолические шумы в III и IV точках аускультации

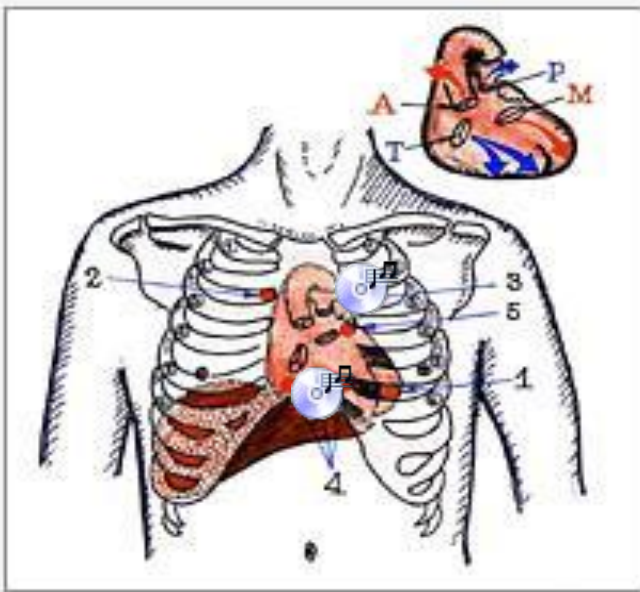


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Систолический шум на легочной артерии – чаще проводной (с аорты) или функциональный. Но может быть и при врожденных пороках (стеноз легочной артерии)

Систолический шум у основания мечевидного отростка – чаще при относительной недостаточности трикуспидального клапана

Сочетание систолического и диастолического шумов во II и V точках

Комбинированный аортальный порок: аортальный стеноз и аортальная недостаточность

- Систола-диастолический шум во II и V точках
- II тон на аорте резко ослаблен
- Грубый систолический и мягкий диастолический шум
- Систолический шум проводится на сонные, подключичные артерии, в левую аксиллярную область, в межлопаточное пространство

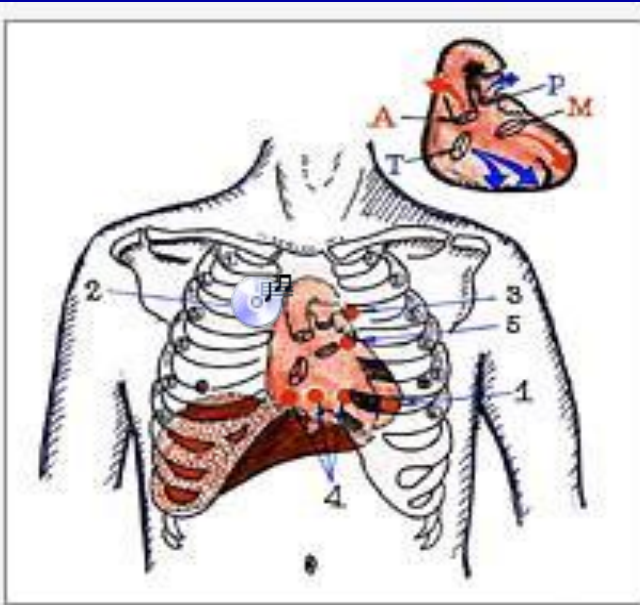


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Функциональные шумы

- В основе их лежат не грубые нарушения анатомических структур, а
 - изменения функции клапанного аппарата,
 - ускорение движения крови через анатомически неизмененные отверстия,
 - снижение вязкости крови

Функциональные шумы

1. **Динамические шумы** связаны с увеличением скорости кровотока при отсутствии органических заболеваний сердца (тиреотоксикозе, лихорадке, неврозе сердца, тахикардии)
2. **Анемические шумы** обусловлены уменьшением вязкости крови и ускорением кровотока у больных с анемией
3. **Дистонические шумы** связаны с нарушением регуляции сердечной деятельности. При этом может измениться тонус папиллярных мышц и сухожильных нитей, что ведет к уменьшению натяжения створок клапанов (**пролапс митрального клапана, феномен «порхающей хорды»**)

Пролапс митрального клапана

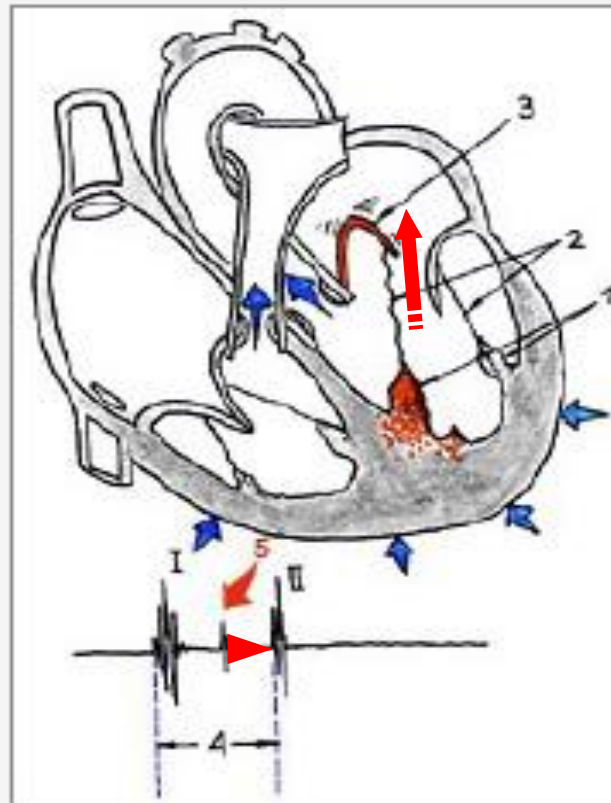


Рис. 3.100.

Механизм возникновения дополнительного систолического тона при пролапсе митрального клапана. 1 - папиллярная мышца; 2 - хорда; 3 - створка митрального клапана; 4 - систола желудочков; 5 - мезосистолический тон.

Функциональные шумы

4. Образование **ложных хорд** (движутся током крови и дают шум)
5. **Диспропорция роста** камер сердца и магистральных сосудов (у детей и подростков)
6. Связанные с **движениями легочного ствола вокруг аорты** при систоле правого желудочка

Сердечные шумы

Признаки шума	Органический шум	Функциональный шум
Отношение к фазам сердечного цикла	Систолический и диастолический	Систолический
Точка выслушивания	В зависимости от пораженного клапана	Часто – на легочной артерии и верхушке
Возраст больных	У молодых и пожилых	Чаще у молодых (детей, подростков)
Характер	Грубый	Нежный, мягкий
Громкость	Громкий	Тихий

Сердечные шумы

Признаки шума	Органический шум	Функциональный шум
Длительность	Продолжительный	Короткий
Иррадиация	Проводится за пределы сердца	Не проводится за пределы области сердца
Изменчивость в зависимости от положения тела, физической нагрузки	Не исчезает	Может исчезать или усиливаться
Другие признаки порока	Изменение границ сердца, сердечных тонов и другие признаки порока, Эхо-КГ	Отсутствуют

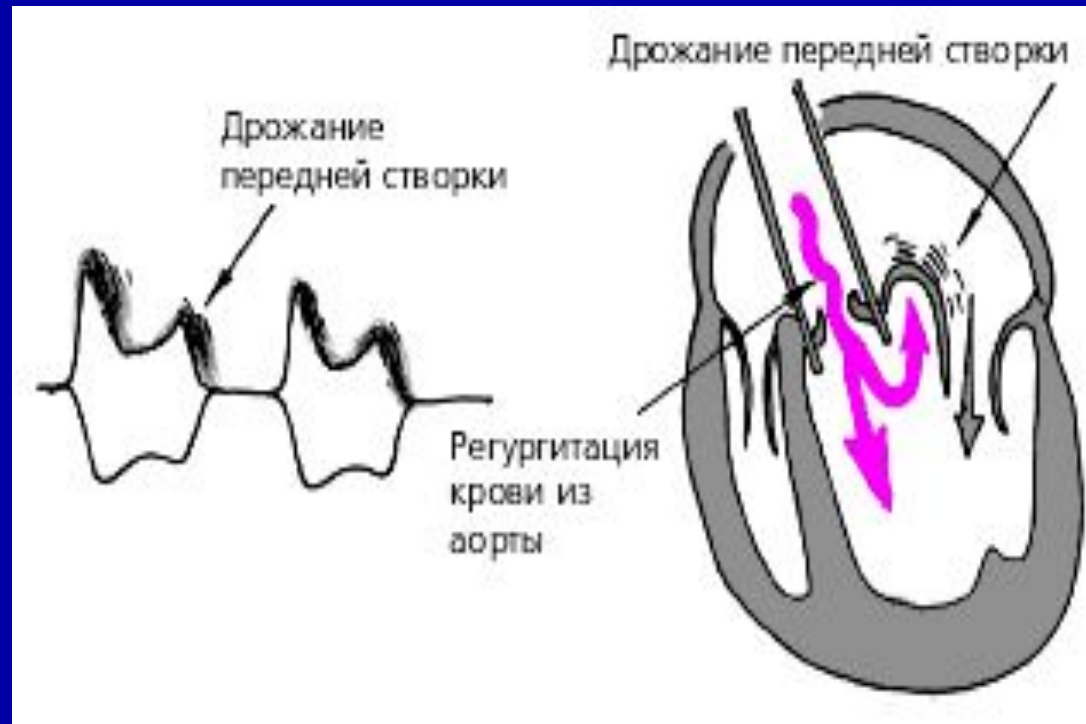
Шумы относительной недостаточности клапанов или относительного сужения клапанных отверстий связаны с нарушениями функции клапанного аппарата, в том числе при органических заболеваниях сердца

Шумы относительной недостаточности клапанов или относительного сужения клапанных отверстий

- **Расширение фиброзного кольца атриовентрикулярных клапанов** при выраженной дилатации желудочков (напр., систолический шум при *относительной митральной недостаточности*)
- **Нарушение функции клапанного аппарата** (хорд и сосочковых мышц) при инфаркте сосочковой мышцы, врожденном удлинении или приобретенном разрыве одной из хорд. При этом развивается пролапс створки клапана.
- **Расширение аорты или легочной артерии** (напр., диастолический шум *Грехэма–Стилла* при расширении легочной артерии у больных митральным стенозом и др.)
- **Гемодинамические смещения створок клапанов** (пресистолический шум *Флинта* при функциональном митральном стенозе у больных с органической аортальной недостаточностью)

Пресистолический шум Флинта

*За счет
функционального
митрального
стеноза у больных
с органической
аортальной
недостаточностью*



Экстракардиальные шумы

Шум трения перикарда

Причины:

- *При отложении фибрина на листках перикарда (сухой перикардит)*
- *При асептическом перикардите (при инфаркте миокарда)*
- *При выраженном обезвоживании (холера)*
- *При уремии*

Особенности шума трения перикарда

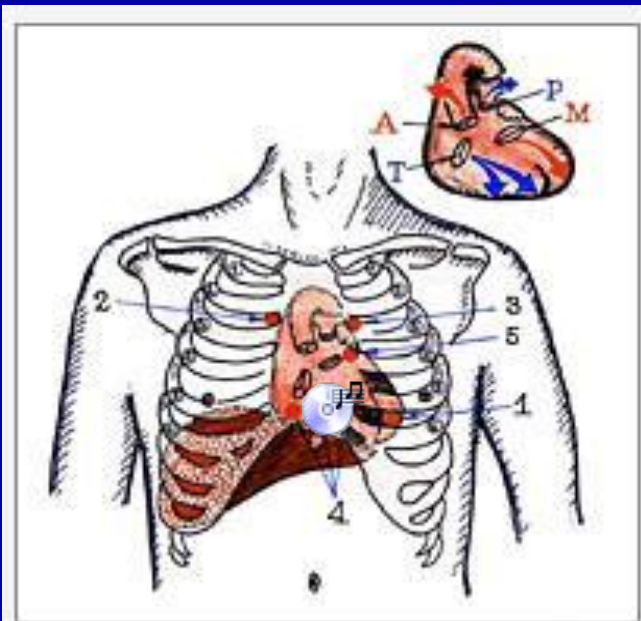


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

- Выслушивается непрерывно (в систолу и диастолу)
- Может быть грубым, скребущим (скрип снега) и тихим (шелест бумаги)
- Непостоянен
- Выслушивается в зоне абсолютной тупости и на основании сердца
- Не проводится в другие области
- Усиливается при надавливании стетоскопом и наклоне туловища вперед

Экстракардиальные шумы

Плевроперикардальный шум

- при воспалении плевры, непосредственно прилегающей к сердцу (вследствие трения листков плевры друг о друга синхронно с сердечными сокращениями)
- *Выслушивается на вдохе и выдохе, в систолу и диастолу*
- *Выслушивается по левому контуру сердца*
- *Усиливается во время глубокого вдоха*

Фонокардиография

- Метод графической регистрации звуковых явлений, возникающих в сердце
- ФКГ позволяет:
 - Выявить низкочастотные звуки
 - Различить и объективизировать шум в спорных и неясных случаях (при тахикардии, аритмии и т.д.)
 - Уточнить форму шума, определить начало и окончание систолы и диастолы
 - Определить продолжительность и амплитуду тонов

Эхо-кардиография

- 1954 – метод предложен шведскими учеными Эдлером и Мерцем
- 1964 – введен термин американским институтом ультразвуковых исследований
- **Эхо-КГ** – это неинвазивный метод исследования структуры и функции сердца, основанный на регистрации отраженных сигналов ультразвука, генерируемых эхо-кардиографическим датчиком

Обследование больного



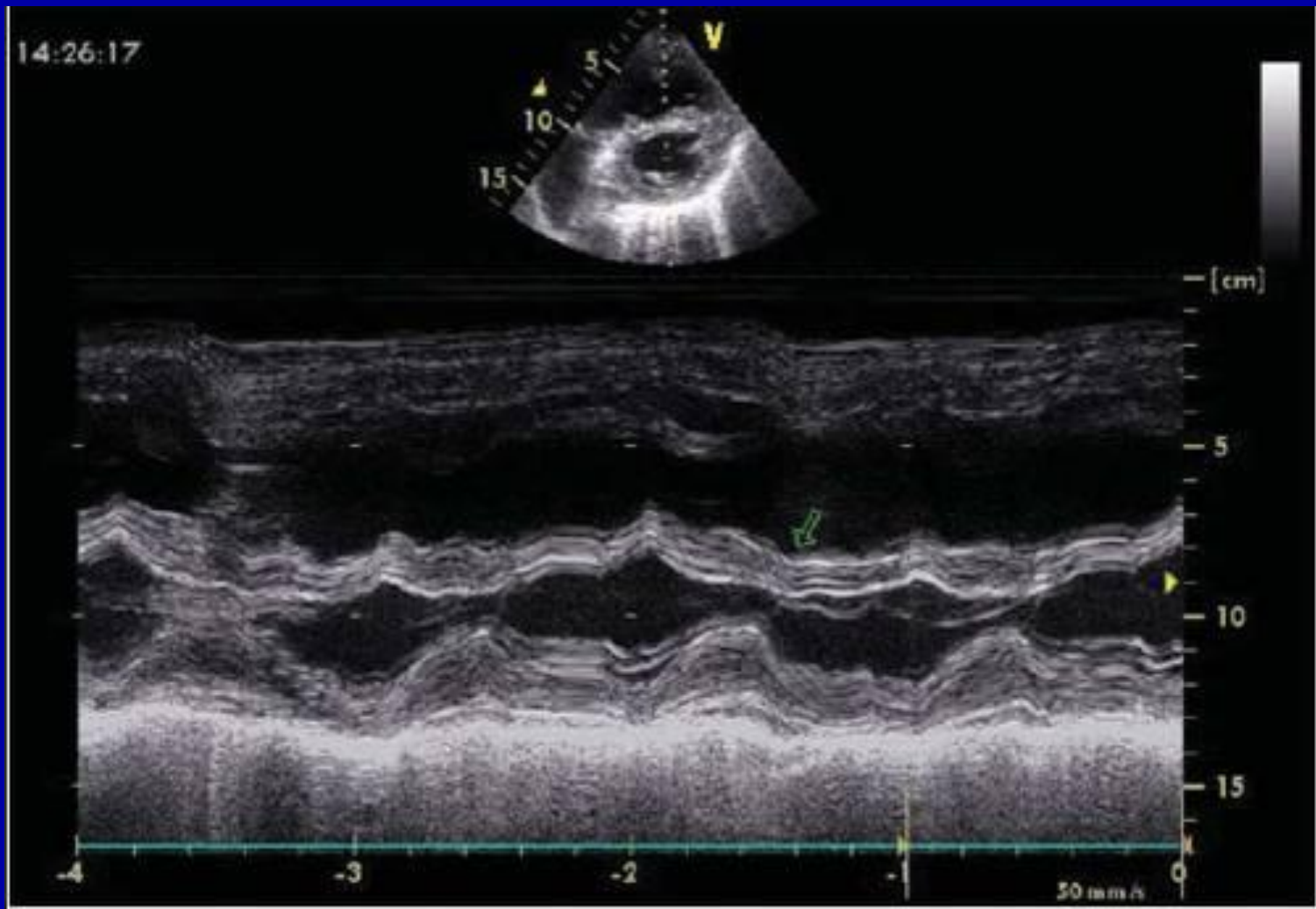
Режимы исследования

- М-режим (одномерная ЭХО-КГ) – дает представление о движении различных структур сердца, которые пересекаются одним УЗ лучом (не меняющим направления)
- В-режим (двухмерная ЭХО-КГ) – двухмерное плоскостное изображение структур сердца или сосудов при быстром изменении положения УЗ луча в пределах сектора. Получают изображение структур сердца в реальном масштабе расстояния и времени.

Режимы исследования

- Допплеровский режим — используется для характеристики внутрисердечных и внутрисосудистых потоков и возникающих турбулентных движений
- *Эффект Кристиана Допплера (1842): при движении объекта в сторону датчика, генерирующего УЗ импульсы, частота отраженного сигнала увеличивается, а при отражении от удаляющегося объекта — уменьшается*
- Допплер-Эхо-КГ дает информацию о параметрах:
 - скорости кровотока
 - направлении кровотока по отношению к источнику УЗ колебаний
 - характере кровотока (ламинарный или турбулентный)

М - режим



В-режим



Режим доплеровского исследования

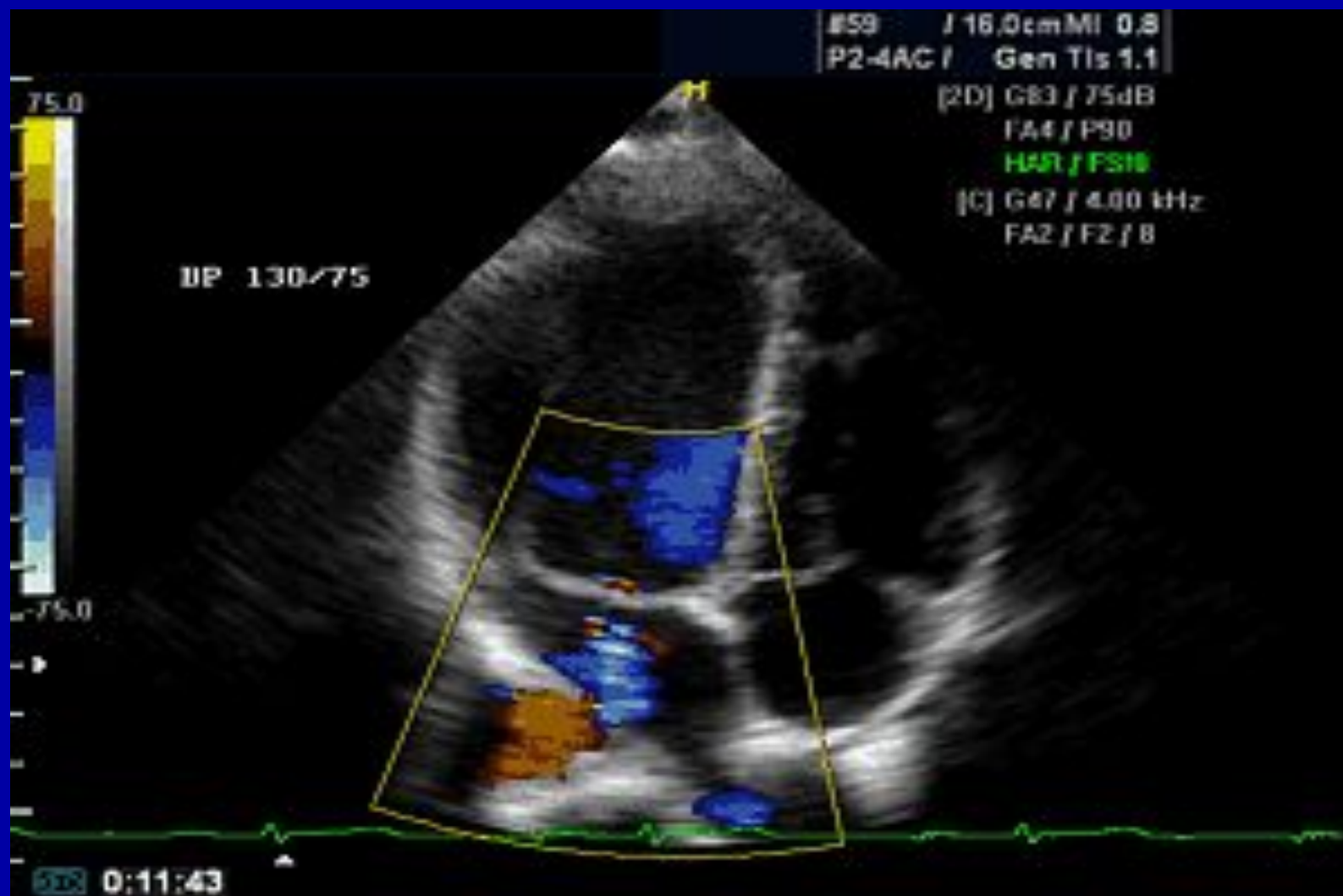
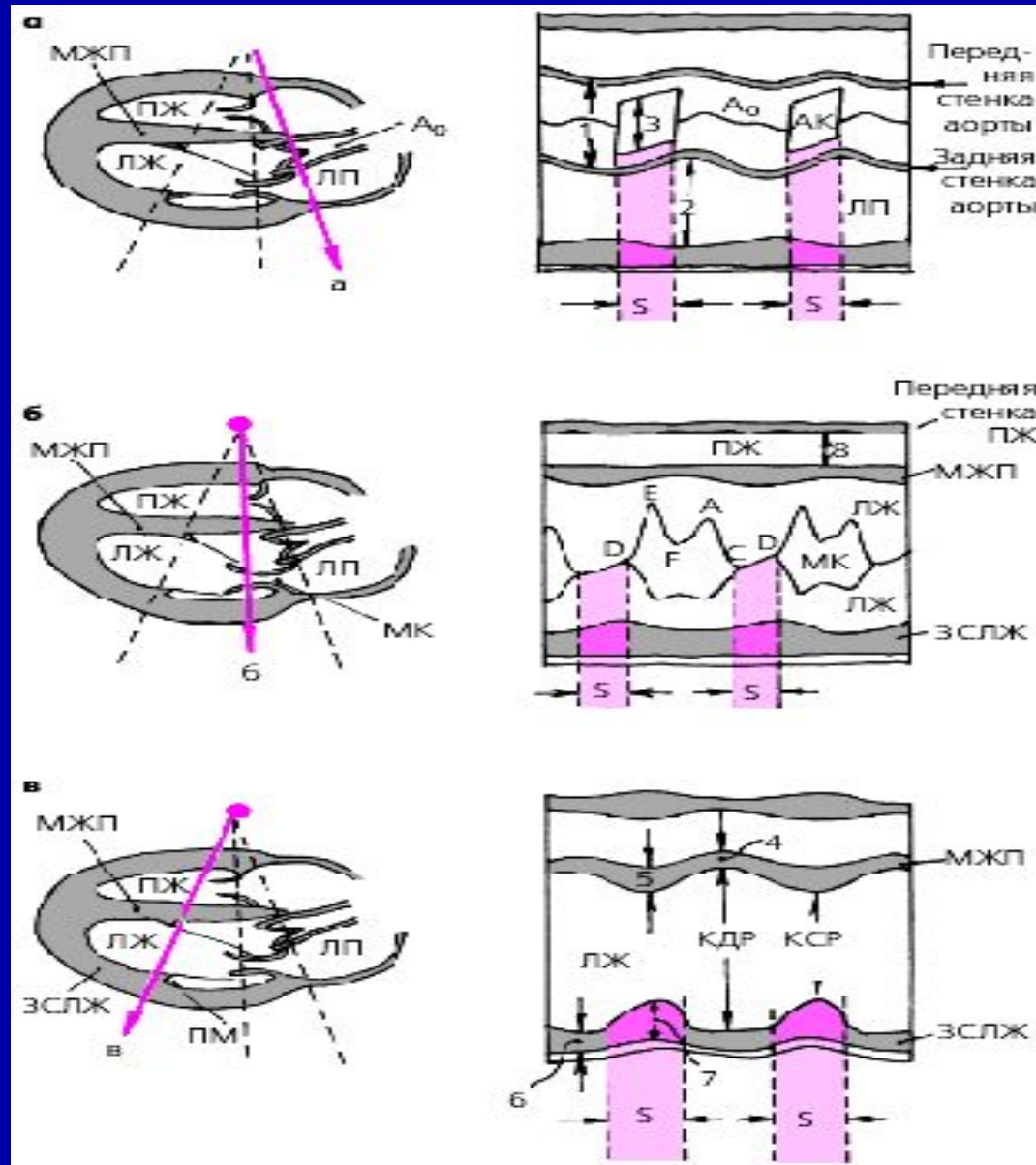
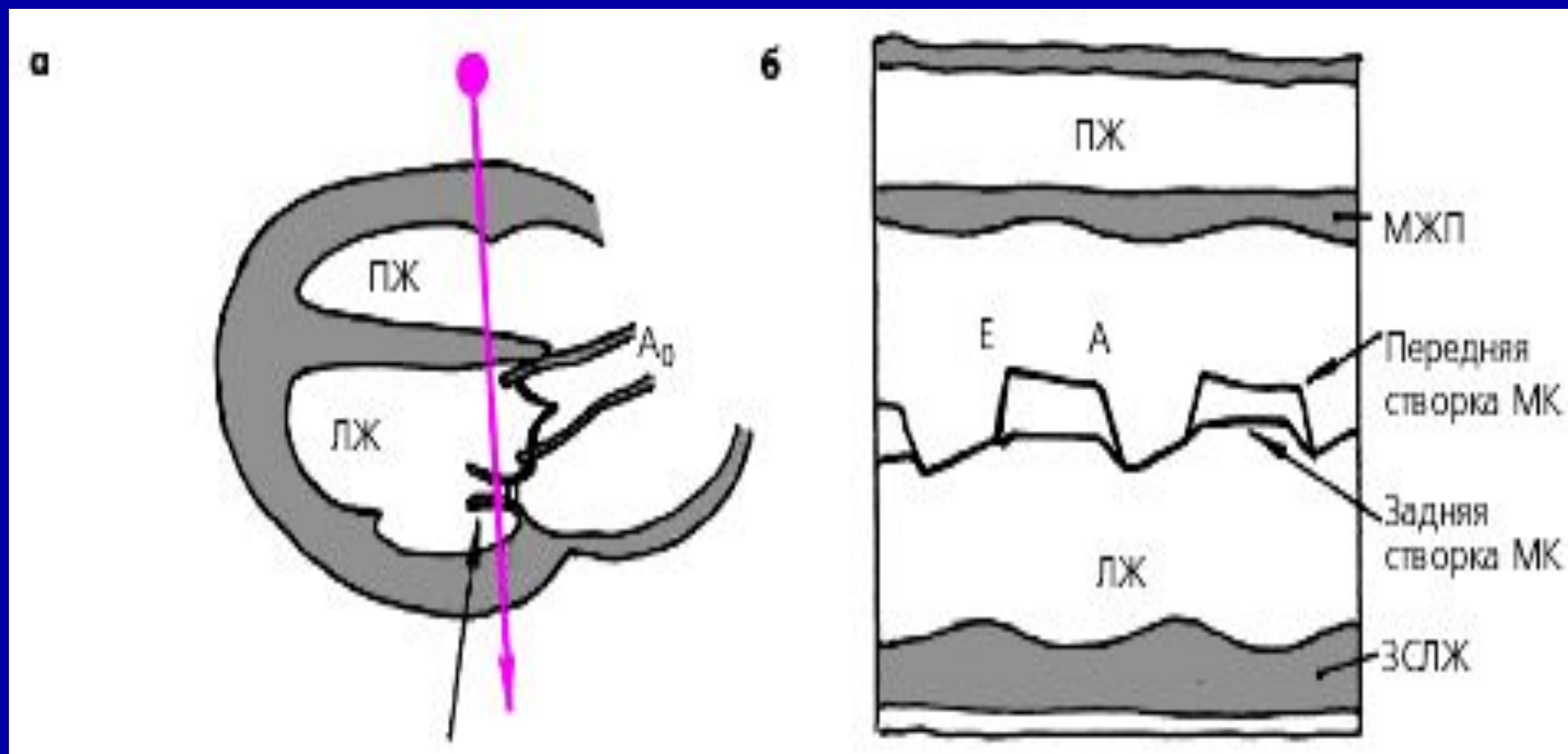


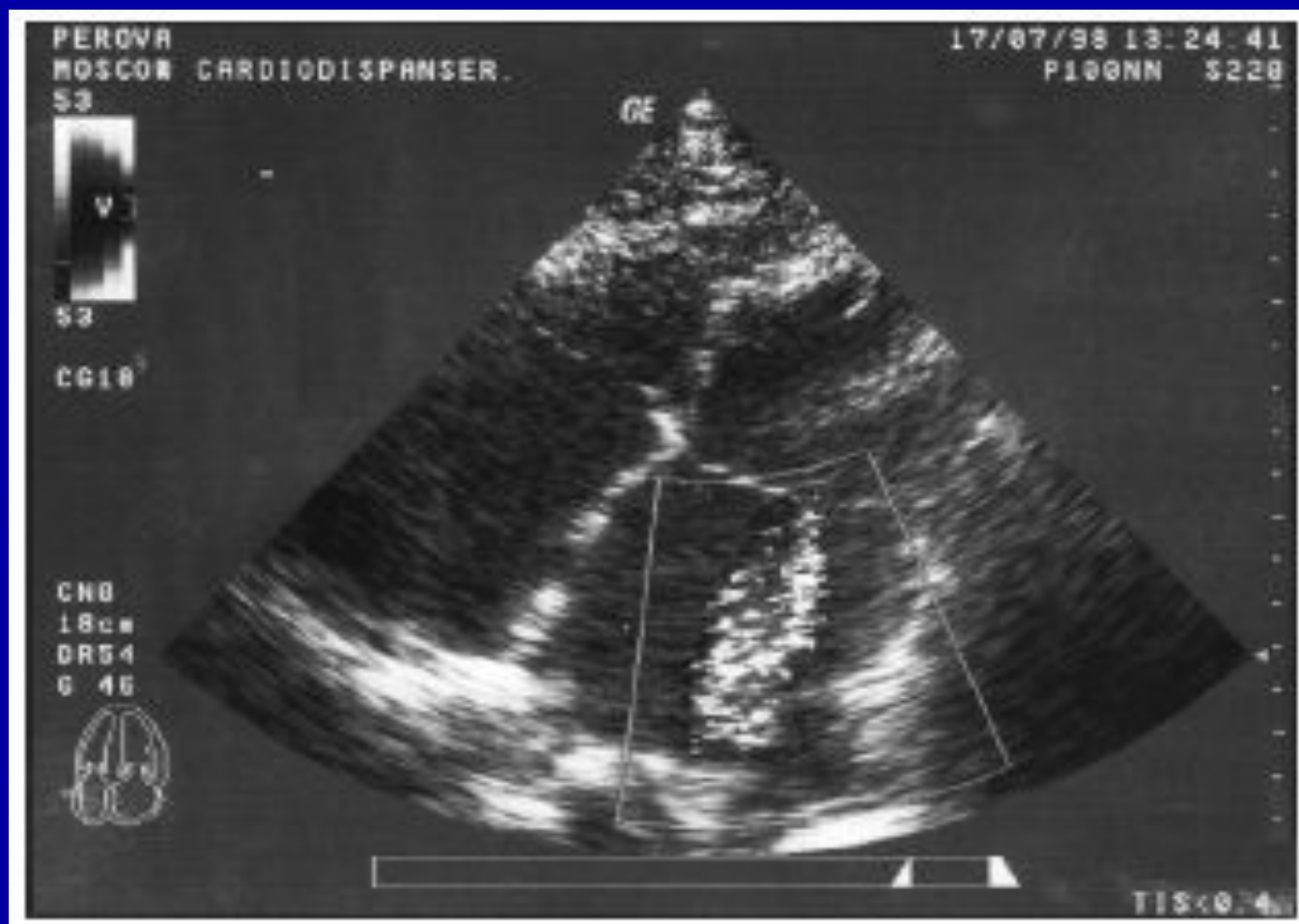
Схема движения створок клапанов в норме



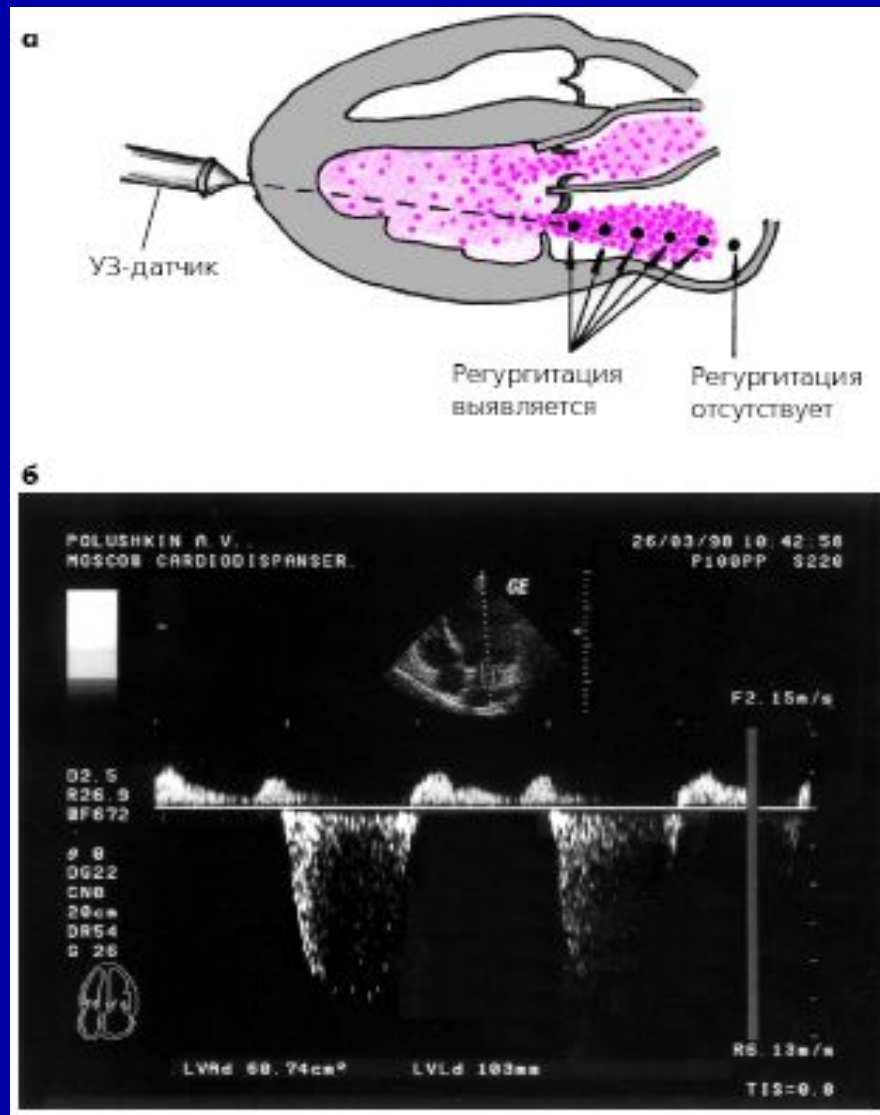
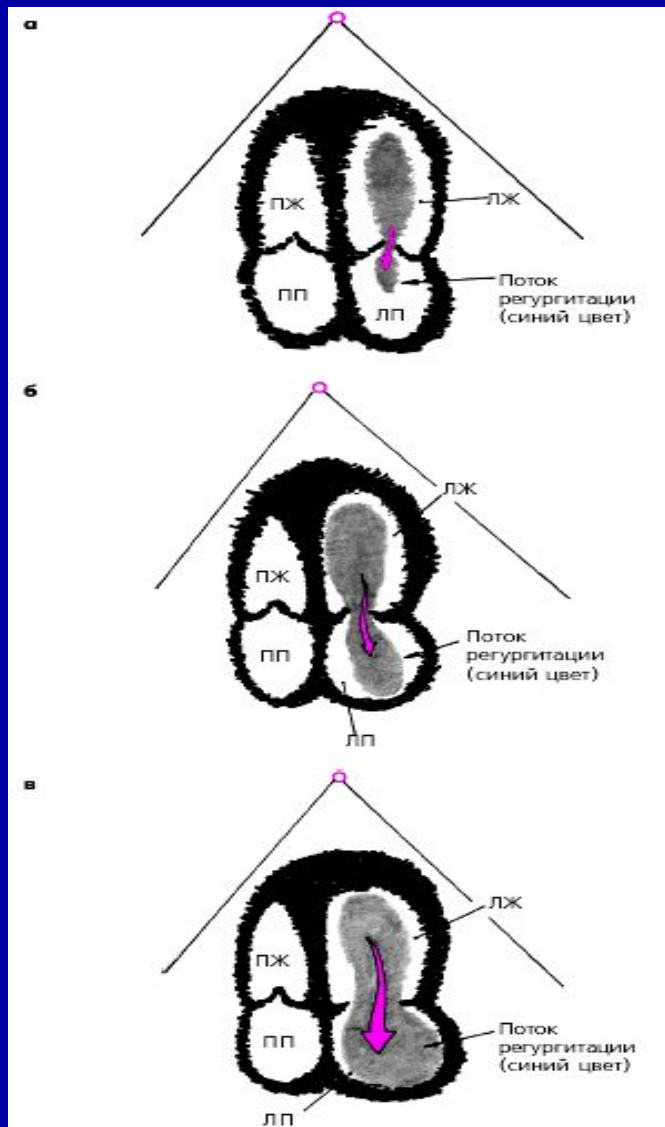
Изменение движения створок МК при митральном стенозе



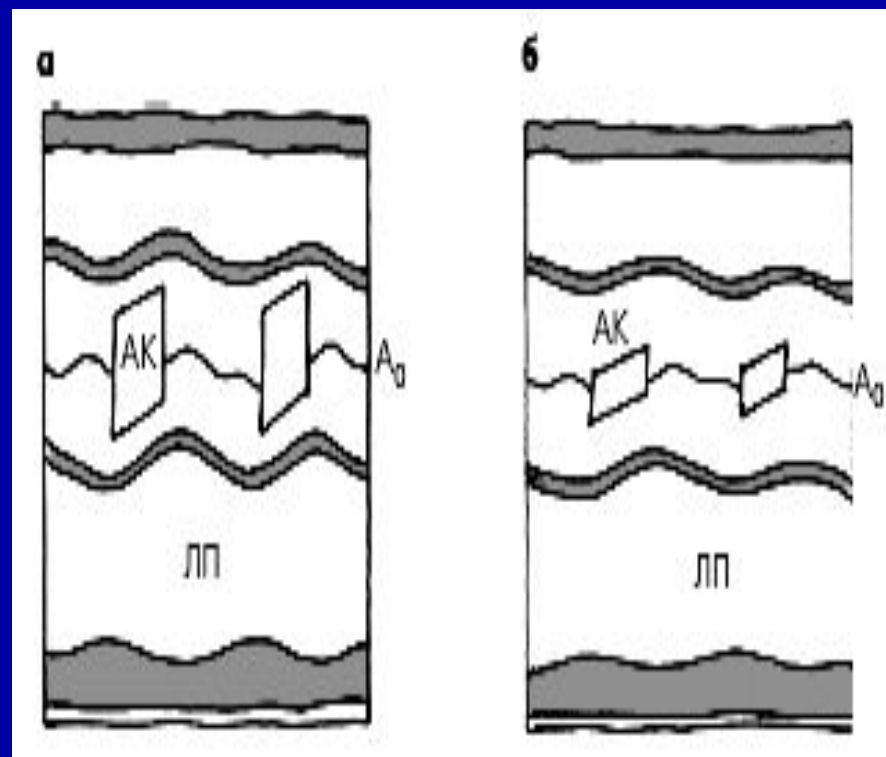
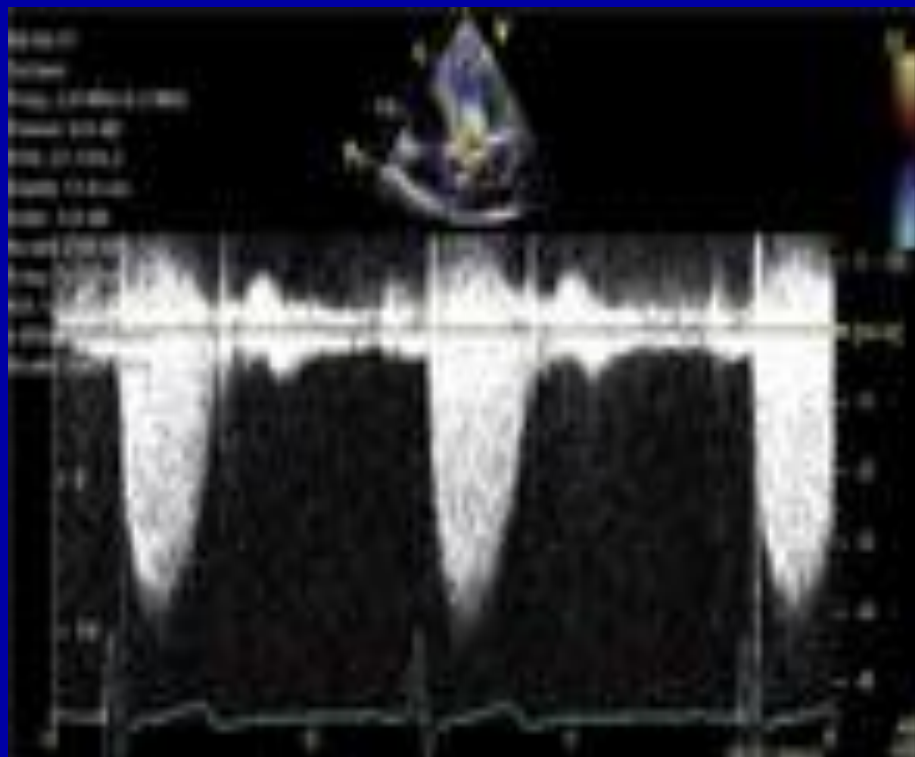
Регургитация в левое предсердие при митральной недостаточности



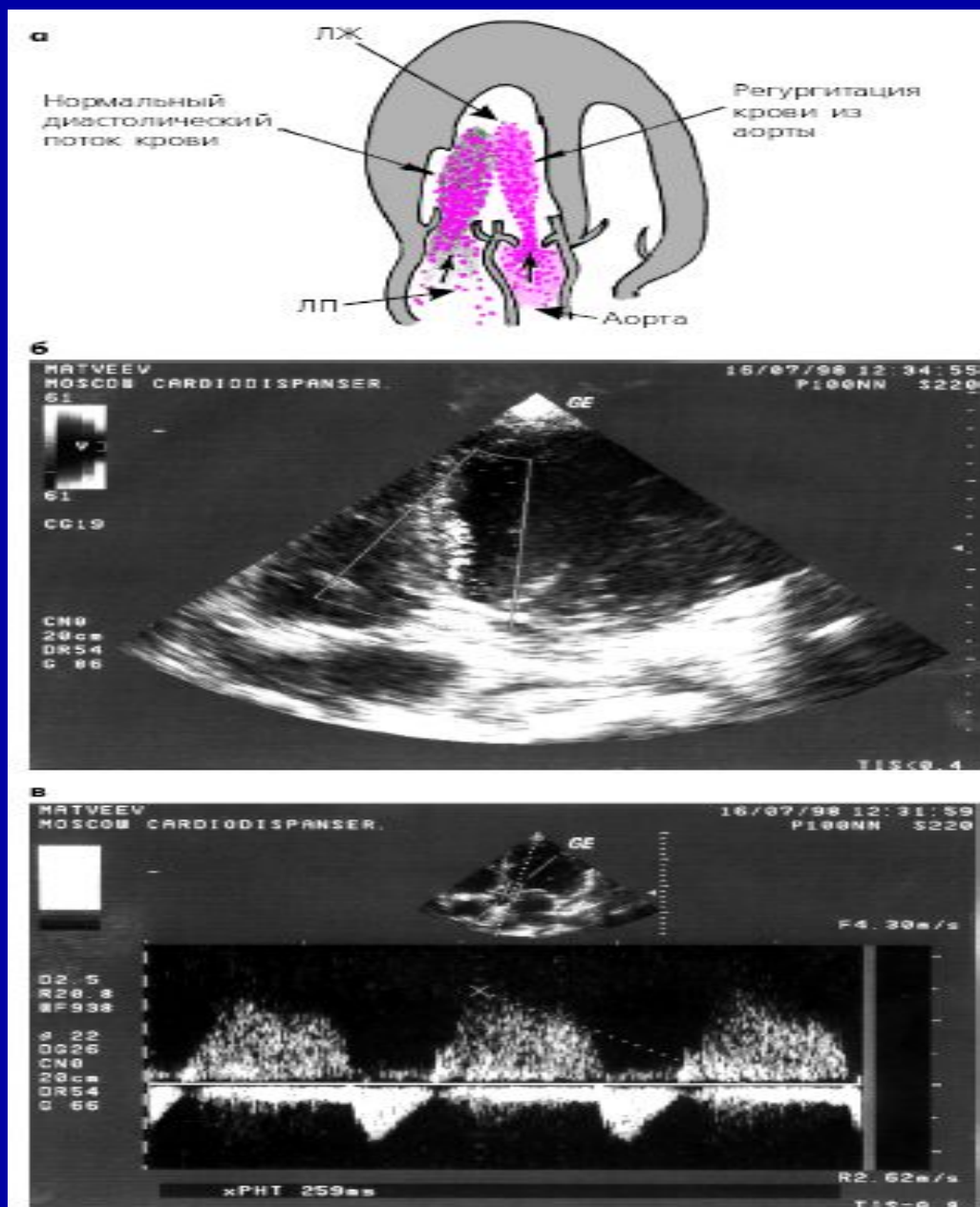
Регургитация в левое предсердие при митральной недостаточности



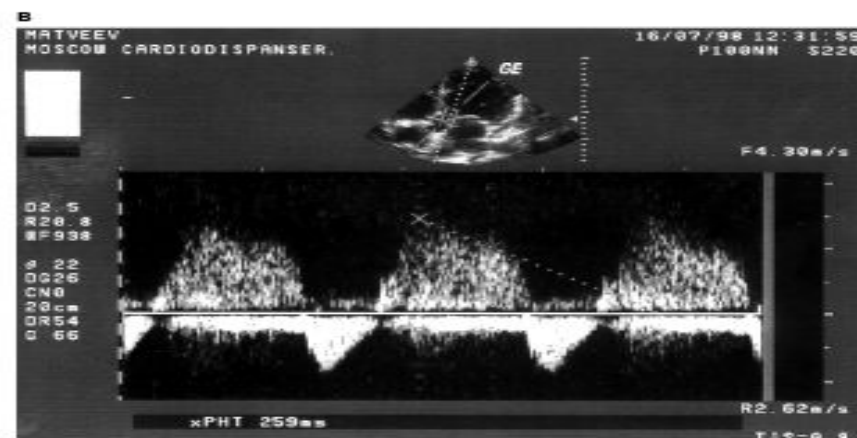
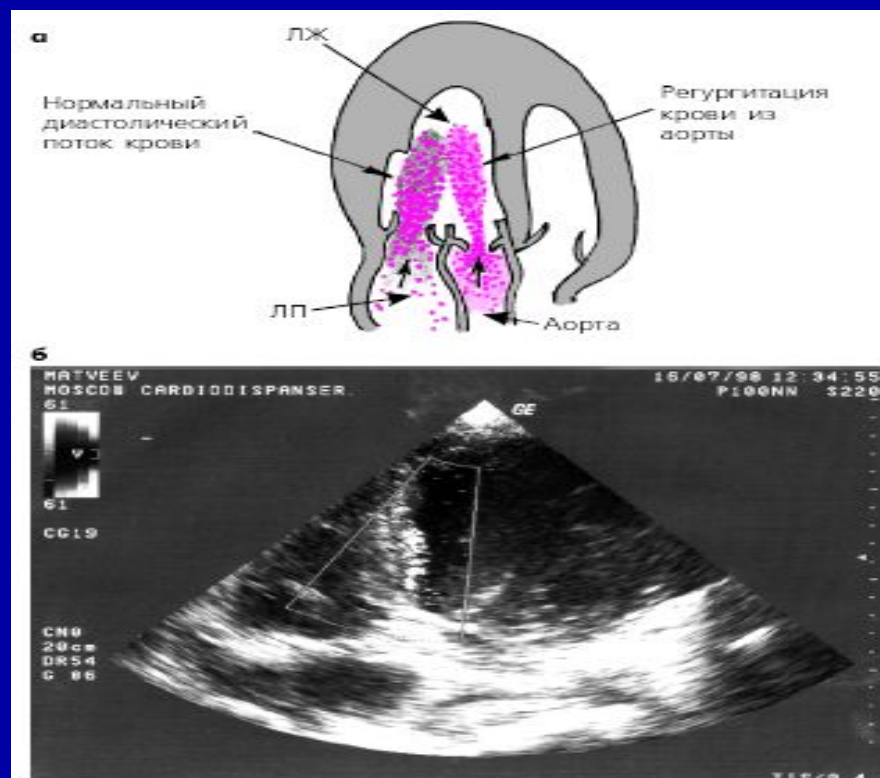
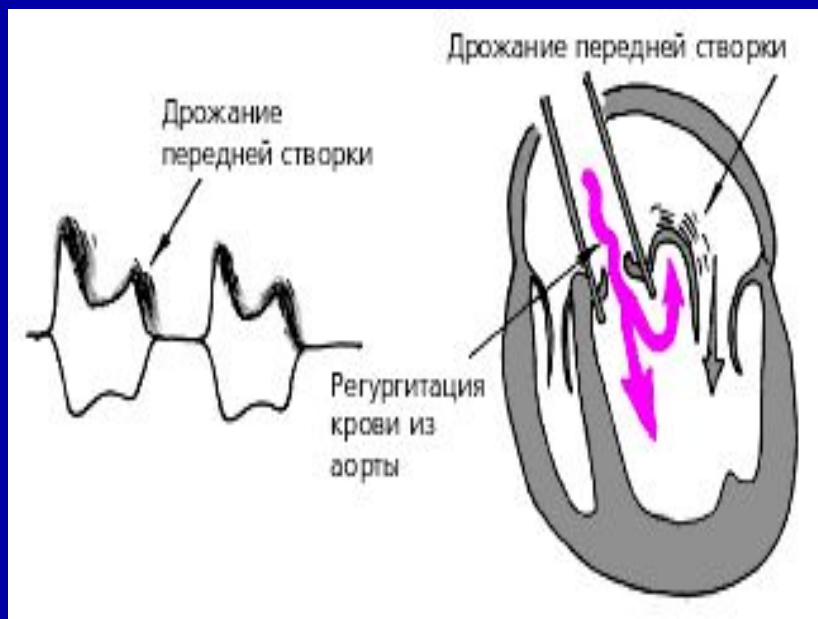
Аортальный стеноз



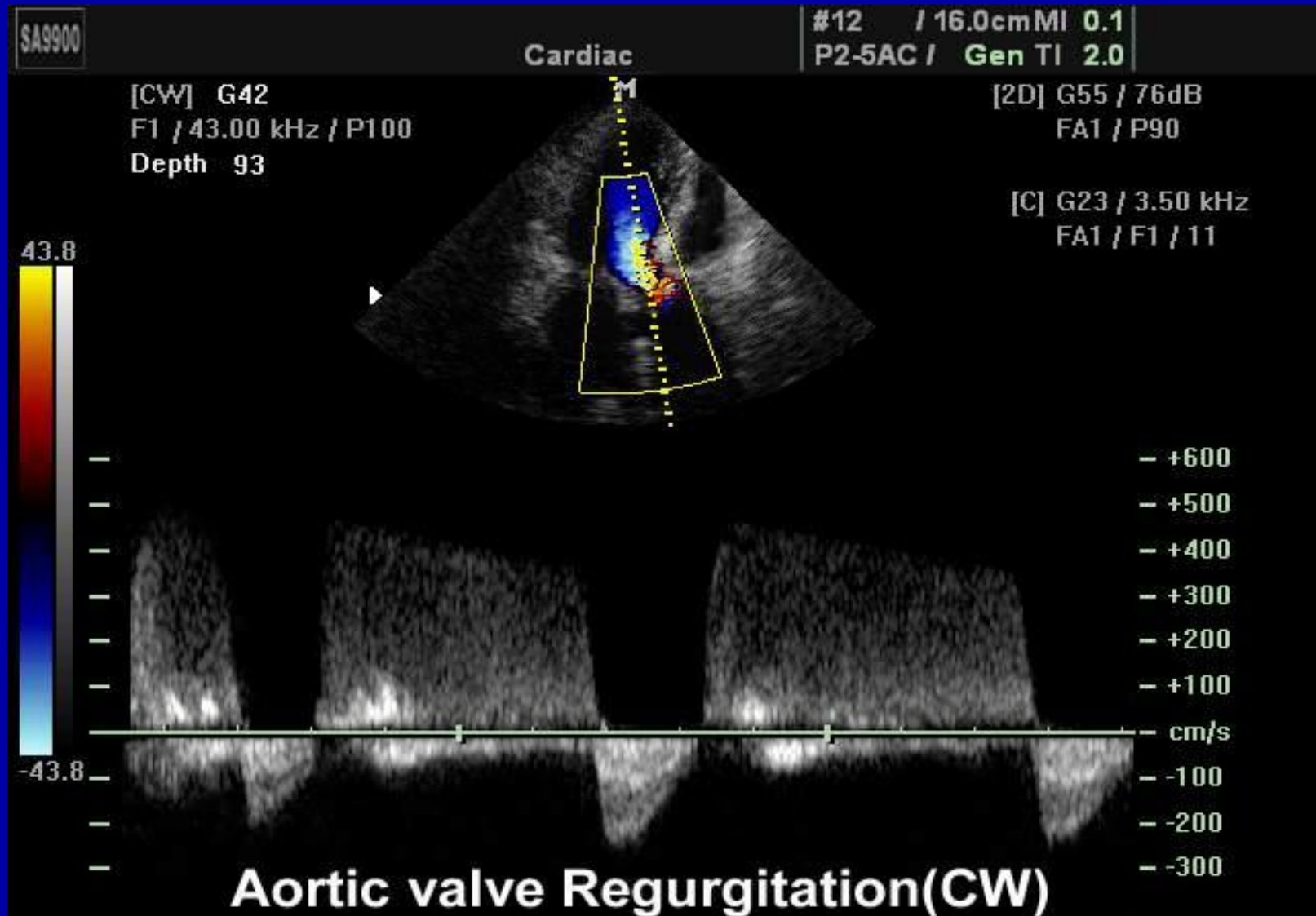
Аортальная недостаточность



Аортальная недостаточность



Аортальная недостаточность



Преимущества УЗИ

- Возможность исследования рентгено-негативных тканей и органов (сердца, печени, почек, поджелудочной железы и т. д.)
- Отсутствие ионизирующего излучения
- Безболезненность, возможность многократного выполнения
- Возможность наблюдать движения структур в реальном масштабе времени
- Невысокая стоимость