

Трикуспидальный
клапан

Клапан
аорты

Клапан легочной
артерии



Митральны й стеноз

(стеноз левого
атриовентрикулярно
го отверстия)



Стеноз левого атриовентрикулярного отверстия (митральный стеноз)

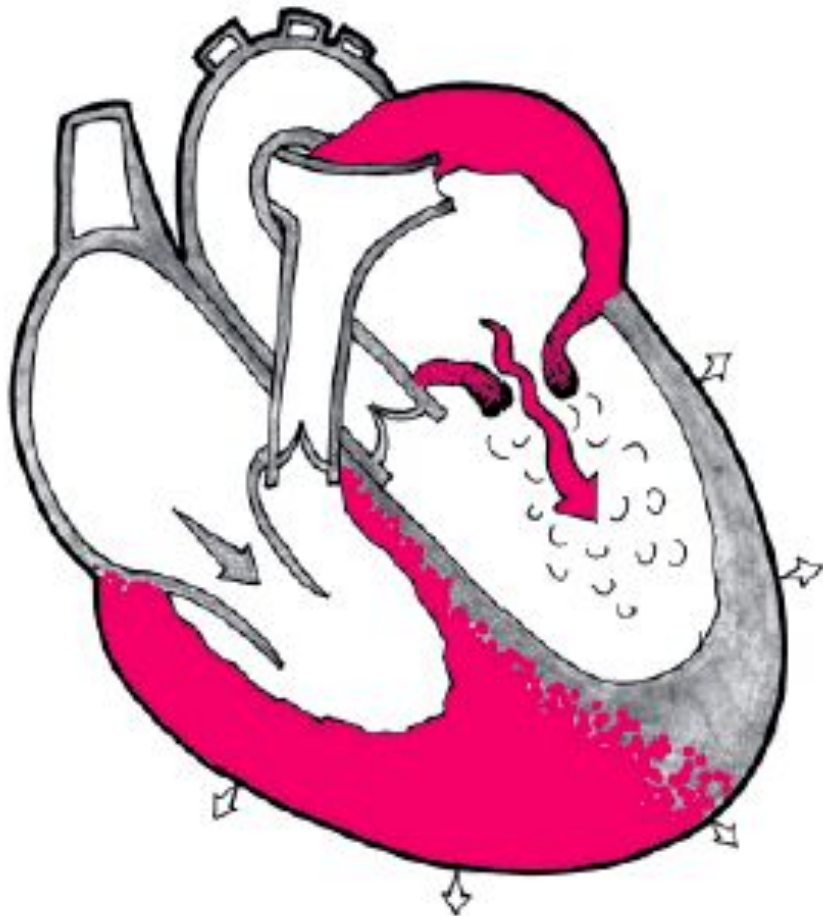


Схема.

Показаны **турбулентный ток крови** из левого предсердия в левый желудочек во время диастолы, **эксцентрическая гипертрофия** левого предсердия и правого желудочка.

Причины

- Ревматический эндокардит (ОРЛ)
- Кальциноз створок митрального клапана (на фоне атеросклероза)
- Механические: инфекционный эндокардит, тромб, миксома ЛП
- Врожденный МС

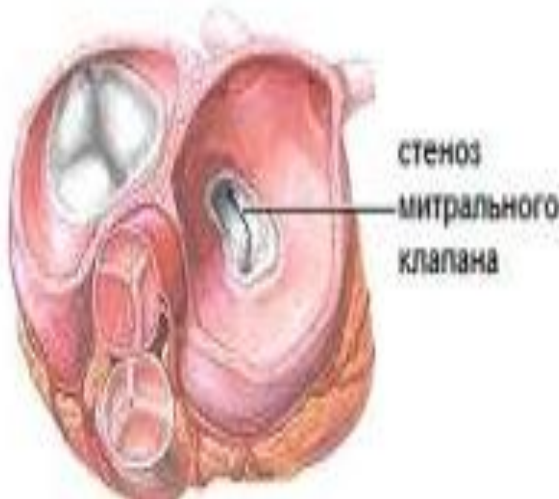
Морфология

- Уплотнение (утолщение) створок митрального клапана
- Сращение комиссур
- Митральное отверстие в форме «пуговичной петли», при укорочении хорд – в форме «рыбьего рта»
- В поздней стадии – кальциноз створок, фиброзного кольца и подклапанных структур

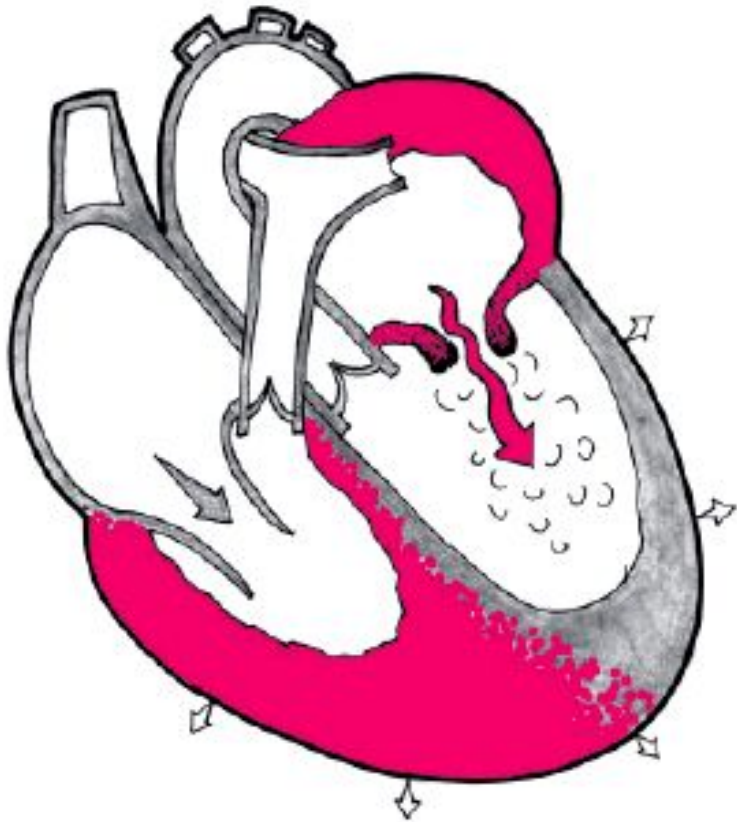
Трикуспидальный
клапан

Клапан
аорты

Клапан легочной
артерии



Важнейшие гемодинамические следствия митрального стеноза



1. гипертрофия и дилатация ЛП;
2. легочная гипертензия (“венозная” и “артериальная”) с застоем крови в МКК и повышением давления в легочной артерии;
3. гипертрофия и дилатация ПЖ;

Механизмы компенсации и декомпенсации

I этап – компенсация левым предсердием

- Удлинение систолы ЛП
- Увеличение давления в ЛП
- Гиперфункция, гипертрофия и тоногенная дилатация ЛП

II этап – ослабление сократительной функции миокарда ЛП (ЛПН – застой в МКК) – миогенная дилатация ЛП, увеличение давления в ЛП – легочная гипертензия и гиперфункция/гипертрофия ПЖ

- Пассивная легочная гипертензия (венозная, посткапиллярная) – умеренная (давление в ЛА < 50 мм рт. ст.)
- Активная легочная гипертензия (артериальная, прекапиллярная) – высокая (давление в ЛА > 50 мм рт. ст.) – гипертрофия и тоногенная дилатация ПЖ
- Относительная недостаточность клапана легочной артерии

III этап – снижение сократительной функции ПЖ (ПЖН) – миогенная дилатация ПЖ – относительная трикуспидальная недостаточность – застой в БКК

- Фиксированный сердечный выброс
- Фибрилляция/трепетание предсердий – увеличения риска тромбообразования в ЛП и тромбоэмболий в артерии БКК

Механизмы активной легочной

гипертензии

1-стеноз левого АВ-отверстия,

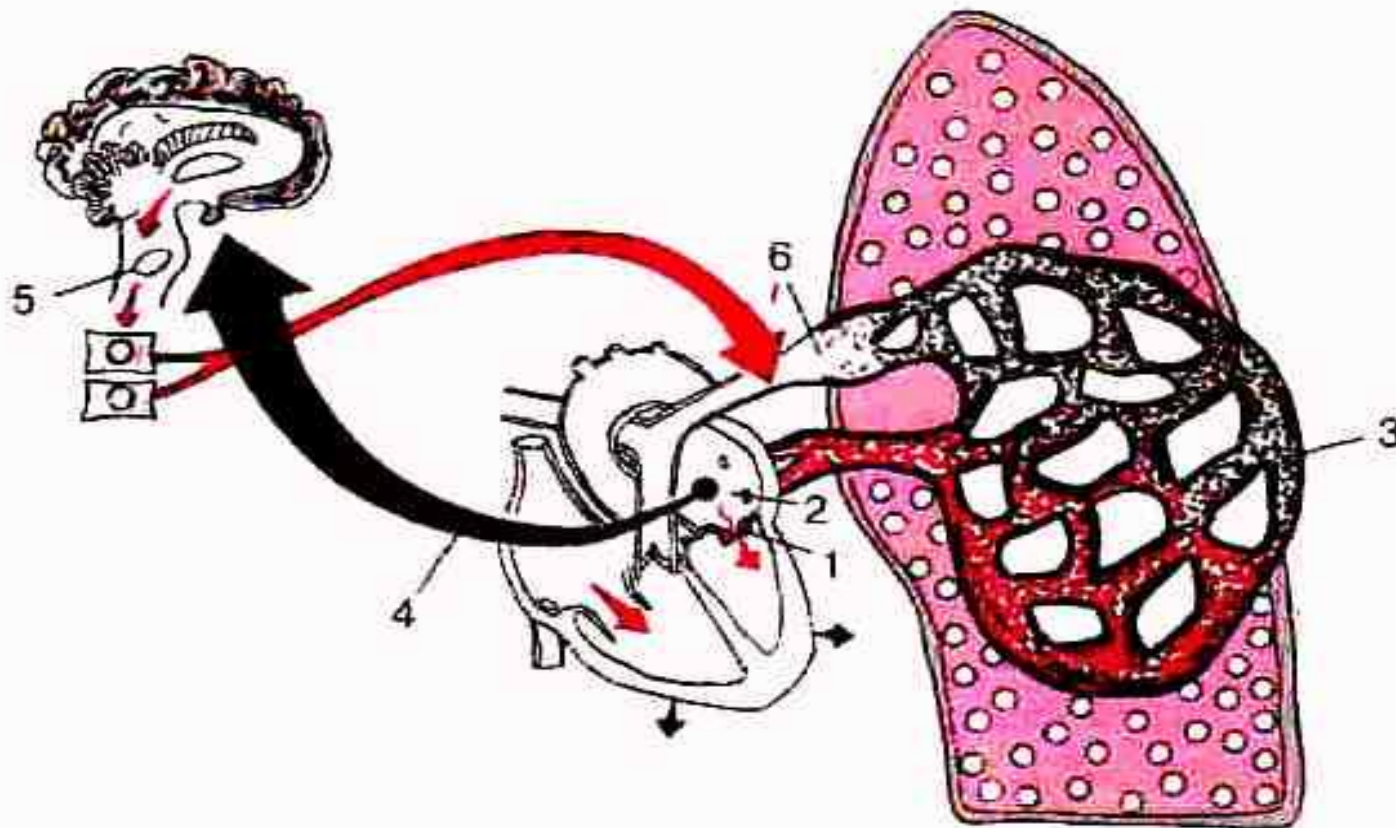
2-КДД в ЛП >25-30 мм рт.ст.,

3-МКК,

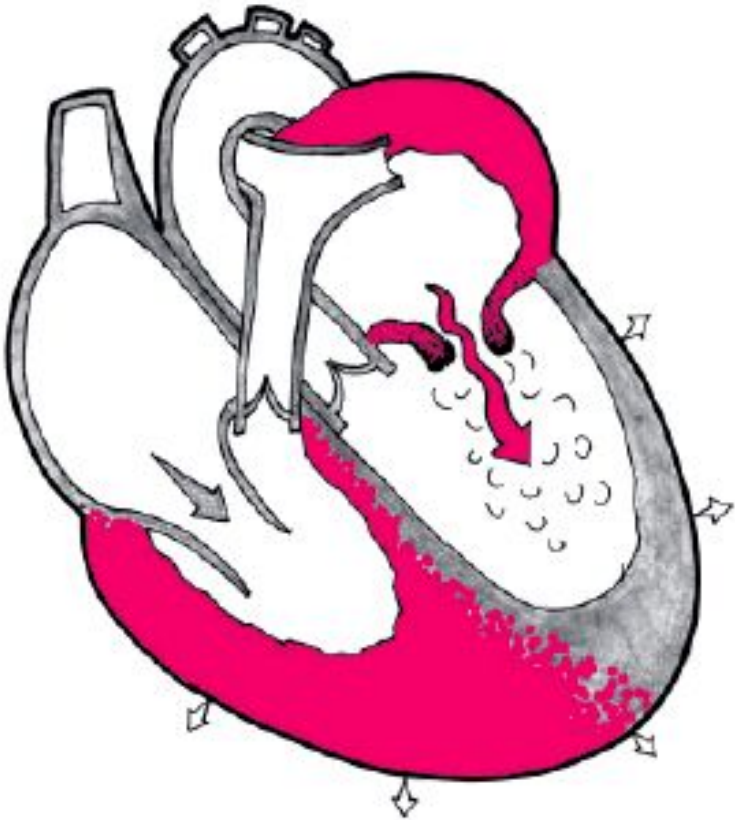
4-афферентная импульсация с барорецепторов ЛП,

5-сосудодвигательный центр,

6-афферентная импульсация из систем легочных артерий



Этапы развития МС



- I – компенсация (ГЛП, дилатация)
- II – левопредсердная недостаточность, застой в МКК
- III – правожелудочковая недостаточность, застой в БКК

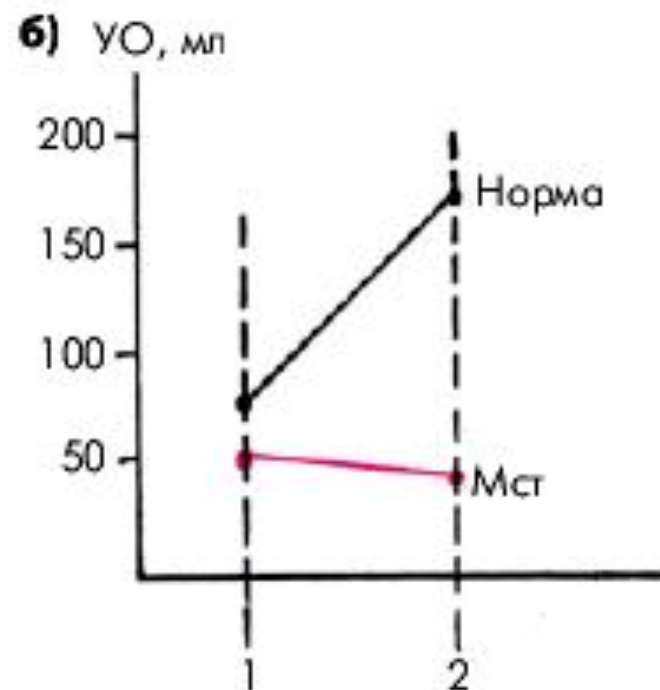
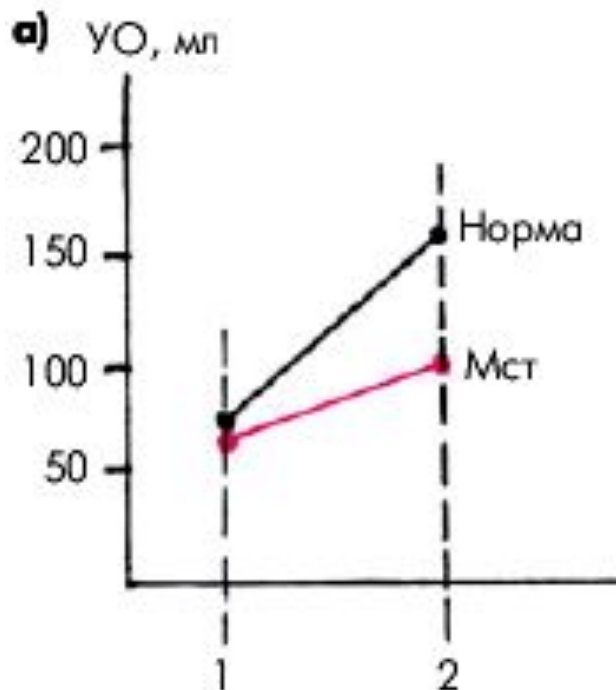
Изменение ударного объема

Изменение ударного объема (УО)

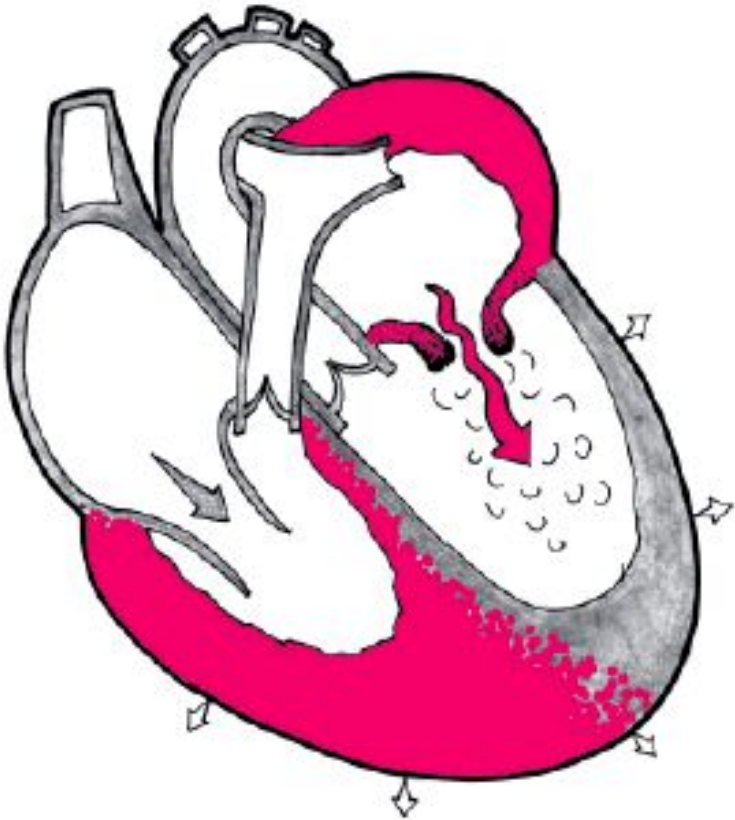
- в покое (1)
- и после физической нагрузки (2)

при умеренном (а) и выраженном (б) сужении левого АВ-отверстия (обозначенного красным цветом).

Для сравнения показано изменение ударного объема во время нагрузки у здорового человека (черный цвет кривых) Мст - митральный стеноз.



Нарушения нейрогормональной регуляции кровообращения



- снижение сердечного выброса,
- высокое давление в левом предсердии,
- застой крови в легких и венах большого круга кровообращения

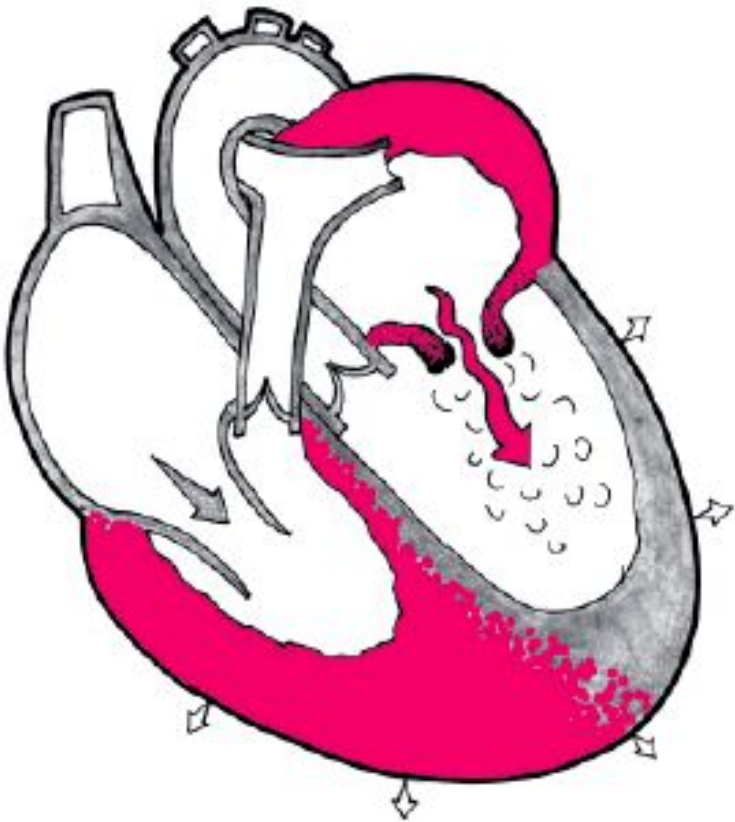
способствуют

- активации САС,
- почечно-надпочечниковой РААС,
- а также местных тканевых нейрогормональных систем, в том числе тканевой РАС и вазоконстрикторных эндотелиальных факторов.

Последствия нарушения нейрогормональной регуляции кровообращения

Способствуют:

- периферической вазоконстрикции, нарушающей перфузию органов и тканей;
- активации САС с развитием тахикардии и других последствий такой активации;
- задержке натрия и воды с формированием отечного синдрома;
- гипертрофии и фиброза миокарда предсердий и ПЖ и т. д



Клиническая картина



Клиническая картина МС определяется:

- степенью сужения левого предсердно-желудочкового отверстия,
- величиной градиента давления между ЛП и ЛЖ
- и выраженностью легочной гипертензии.

В зависимости от площади митрального отверстия выделяют несколько **степеней митрального стеноза**:

легкий митральный стеноз — площадь отверстия от $2,0 \text{ см}^2$ до $4,0 \text{ см}^2$;

умеренный митральный стеноз — площадь отверстия от $1,0 \text{ см}^2$ до $2,0 \text{ см}^2$;

тяжелый митральный стеноз — площадь отверстия меньше $1,0 \text{ см}^2$.

Жалобы



- **Одышка**
- **сухой кашель**
- **Приступы удушья**
- **Кровохарканье**
- **Повышенная утомляемость, мышечная слабость**
- **Сердцебиения и перебои в работе сердца**
- **Боли в области сердца**
- **Жалобы на отеки, тяжесть в правом подреберье, диспептические расстройства.**

Общий осмотр

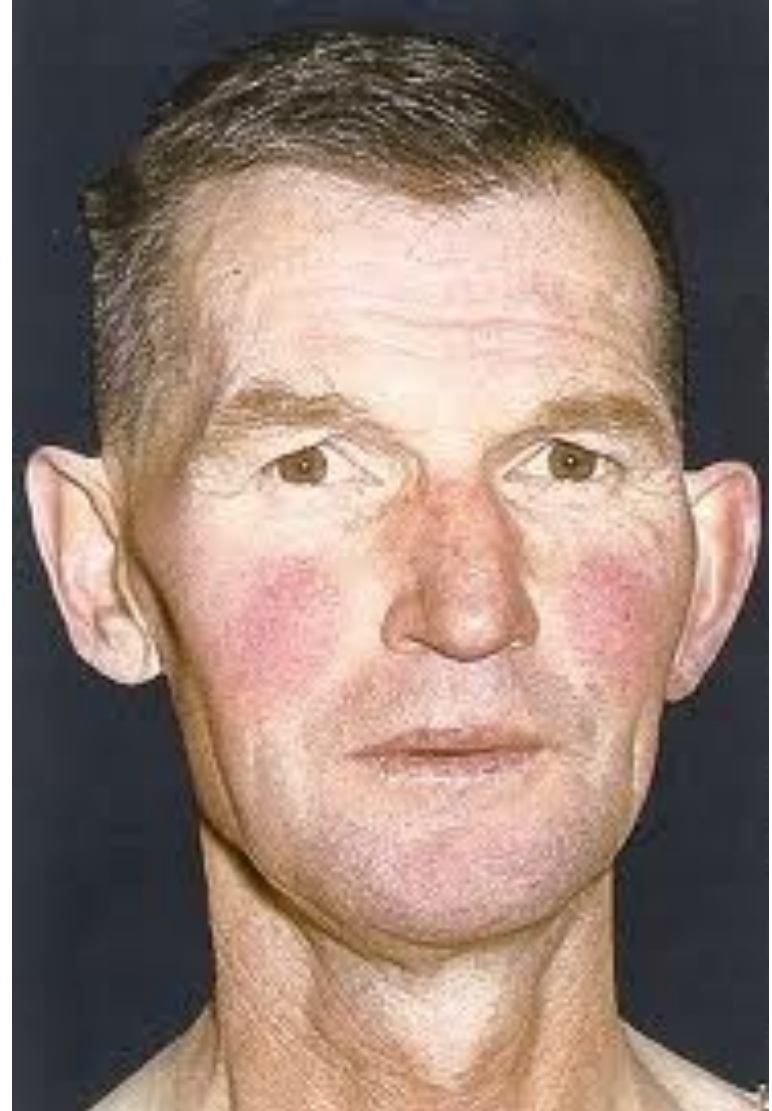


- Положение ортопноэ
- Физический инфантилизм (habitus gracilis)
- Facies mitralis
- Кожа бледная, с серым оттенком
- Диффузный цианоз кожи
- Акроцианоз
- Отеки ног, поясницы
- Анизокория
- Набухание и пульсация яремных вен

Положение ортопноэ



Facies mitralis



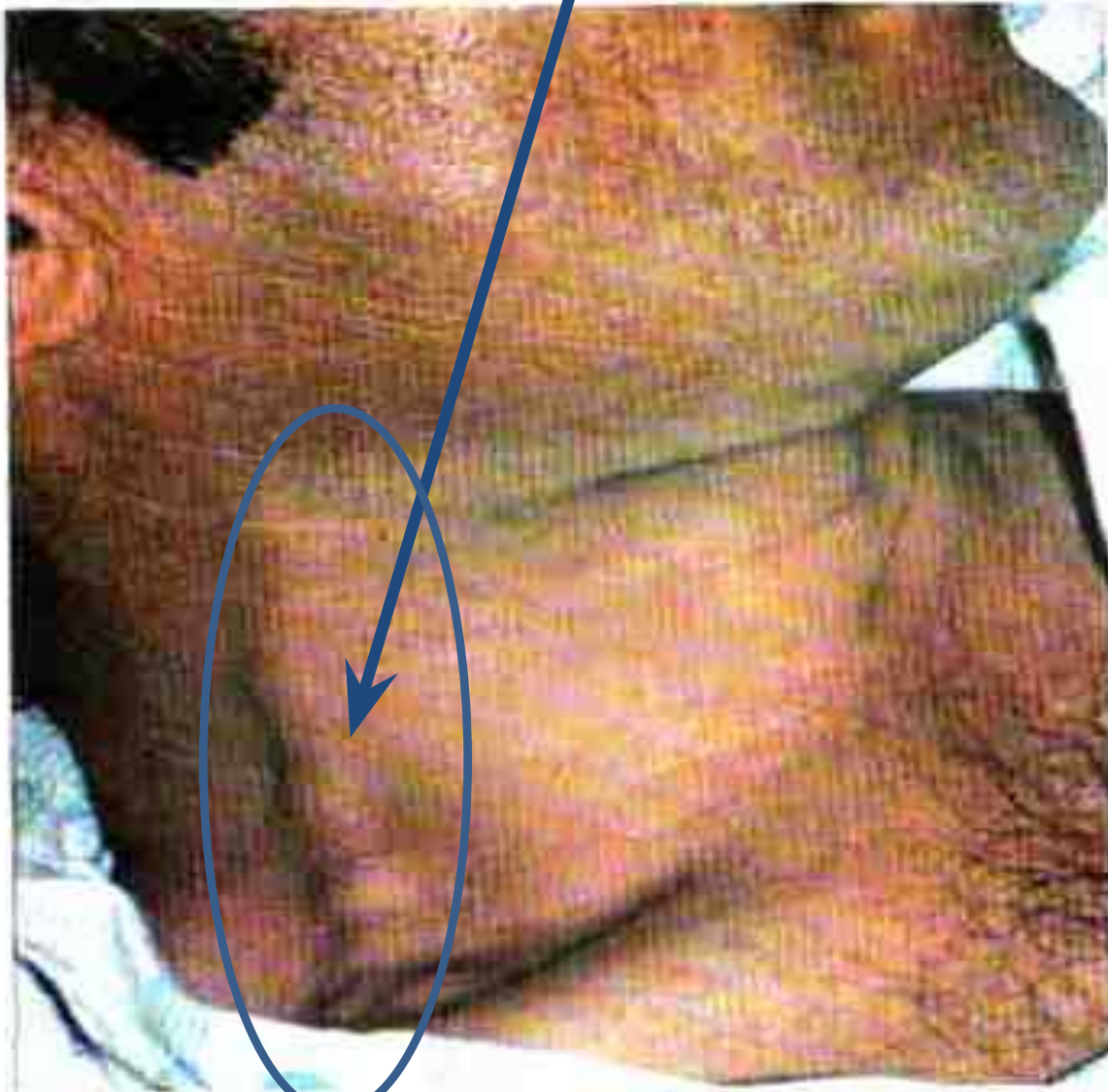
Отеки



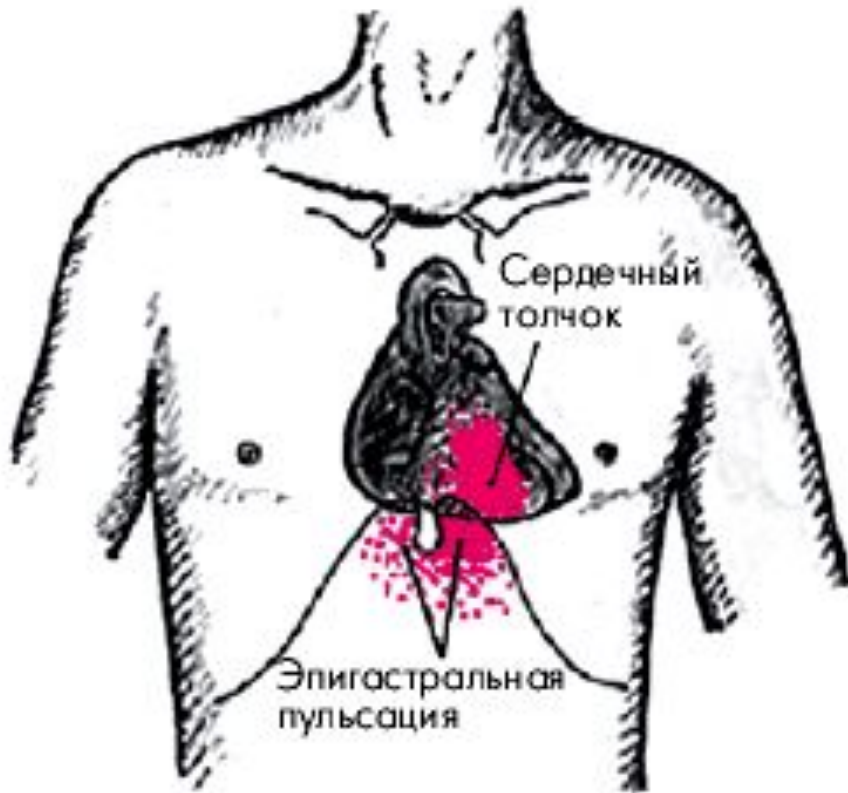
Анизокория



Набухание яремных вен у больного с ПЖН



Осмотр и пальпация области сердца



- Сердечный горб
- Верхушечный толчок ослаблен или отсутствует
- Сердечный толчок и эпигастральная пульсация (ГПЖ)
- Пульсация во 2-м м/р слева у грудины
- Диастолическое дрожание на верхушке

Локализация усиленного и разлитого сердечного толчка и эпигастральной пульсации у больного с митральным стенозом

Диастолическое дрожание



Рис. 3.53. Пальпация сердечного толчка.

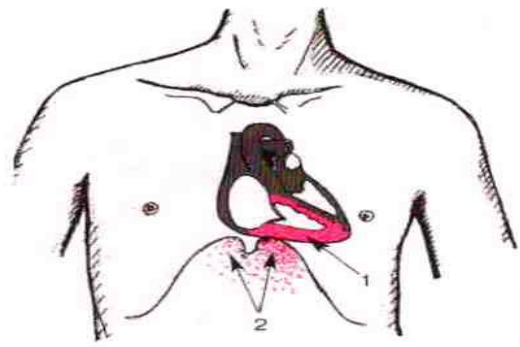
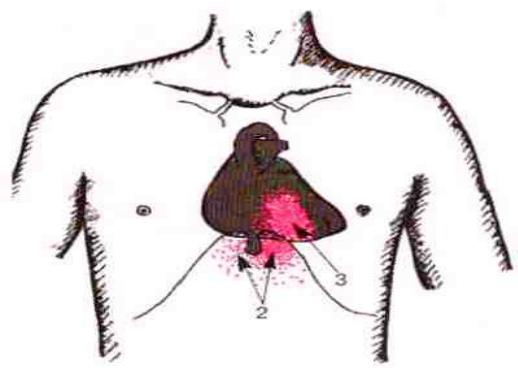
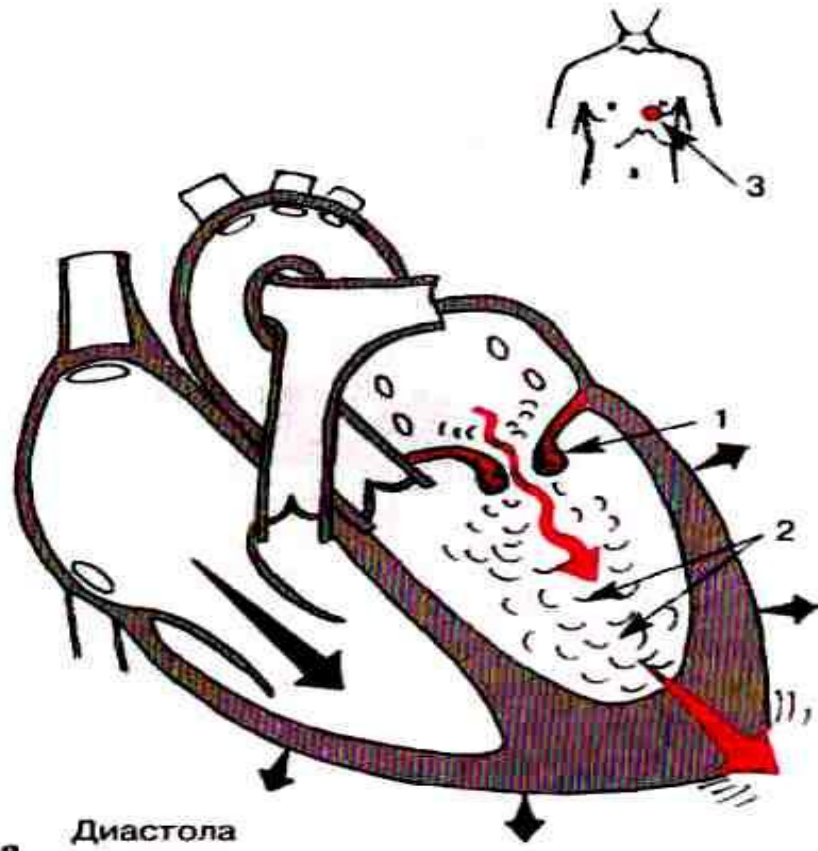
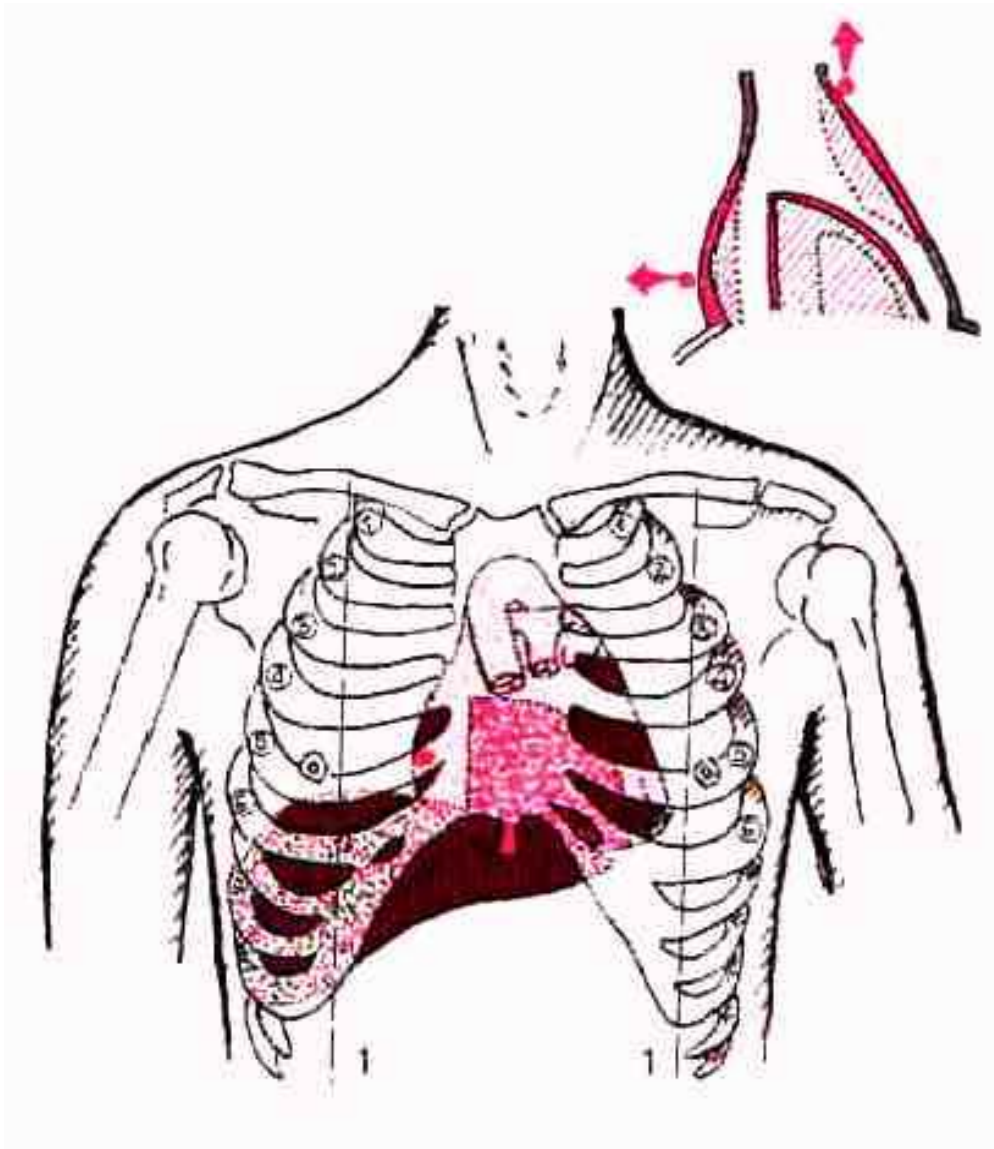


Рис. 3.54 а. Причины появления усиленной эпигастральной пульсации: 1 — гипертрофия миокарда ЛЖ; 2 — эпигастральная пульсация.



Перкуссия сердца

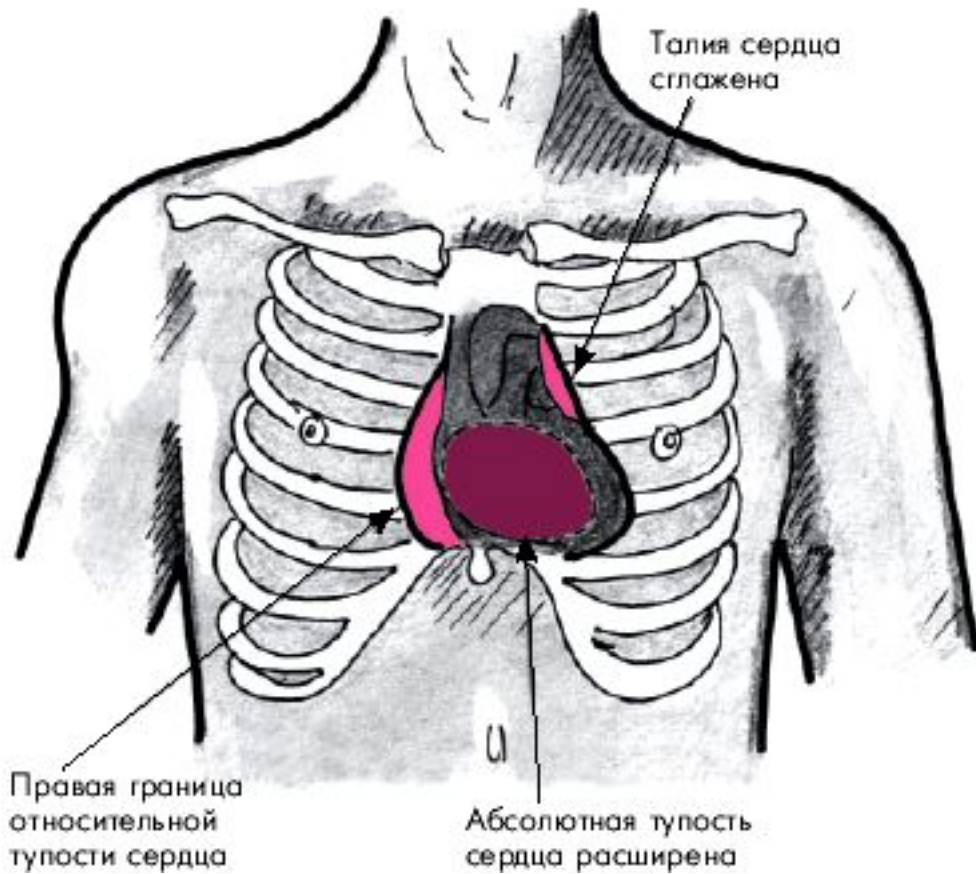


- 1) Границы относительной тупости сердца расширены **вверх и вправо**

2) Митральная конфигурация сердца

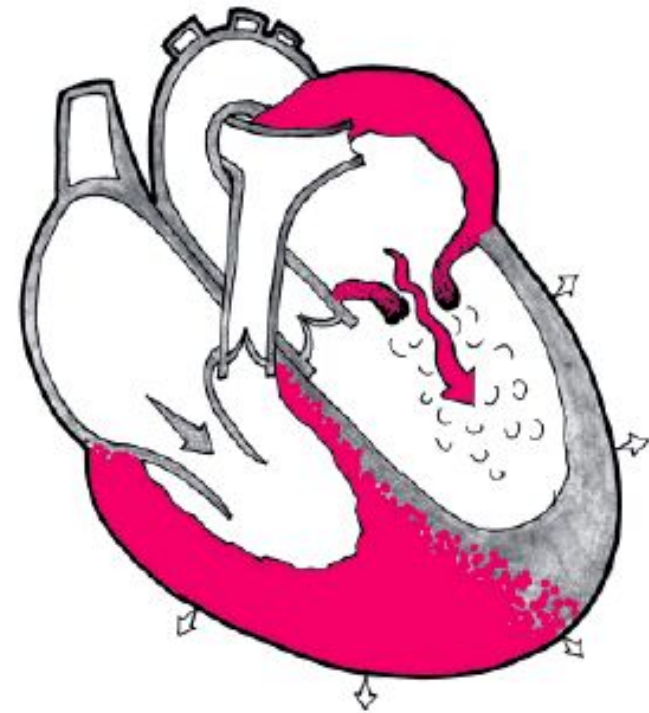
3) Расширение сосудистого пучка влево

Митральная конфигурация и расширение абсолютной тупости сердца при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия



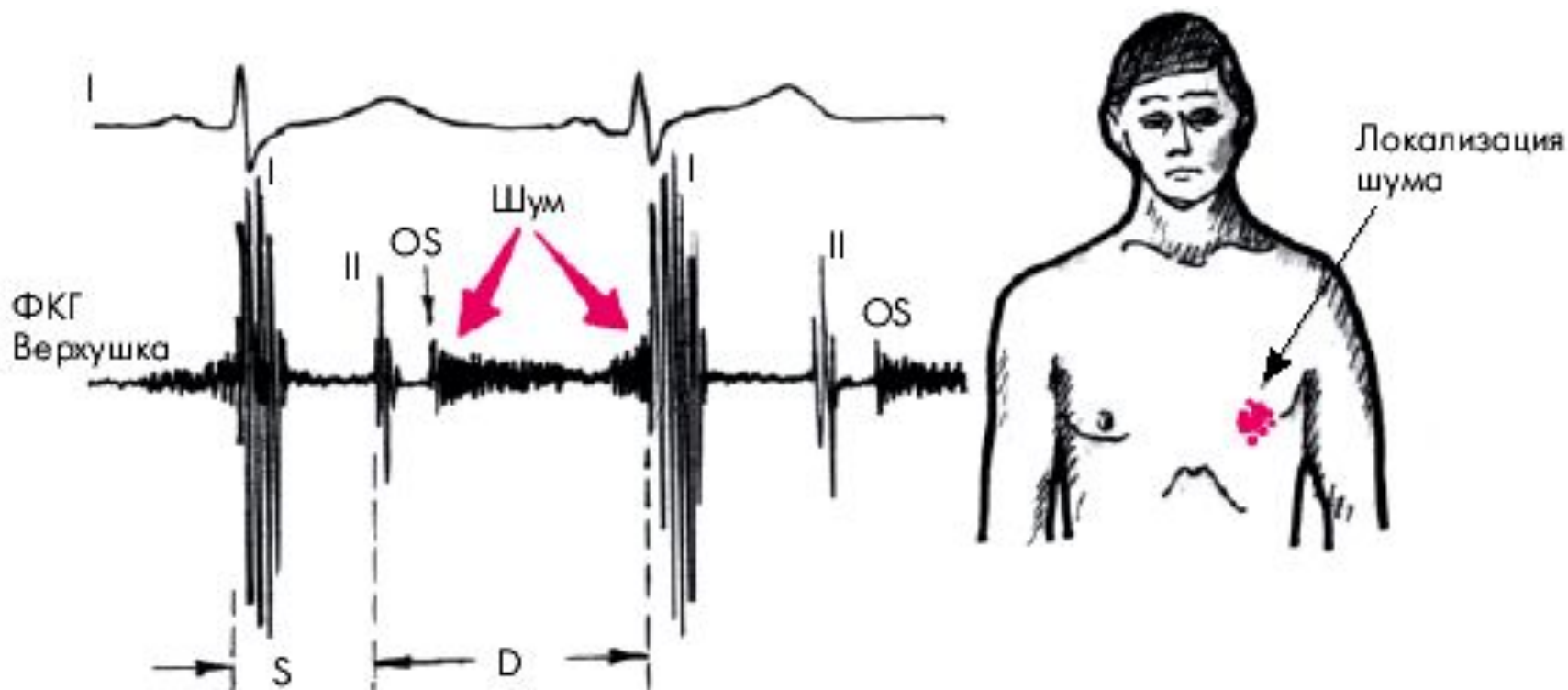
- **Талия сердца** сглажена за счет дилатации левого предсердия, **правая граница** смещена вправо за счет дилатации правого

Аускультация сердца



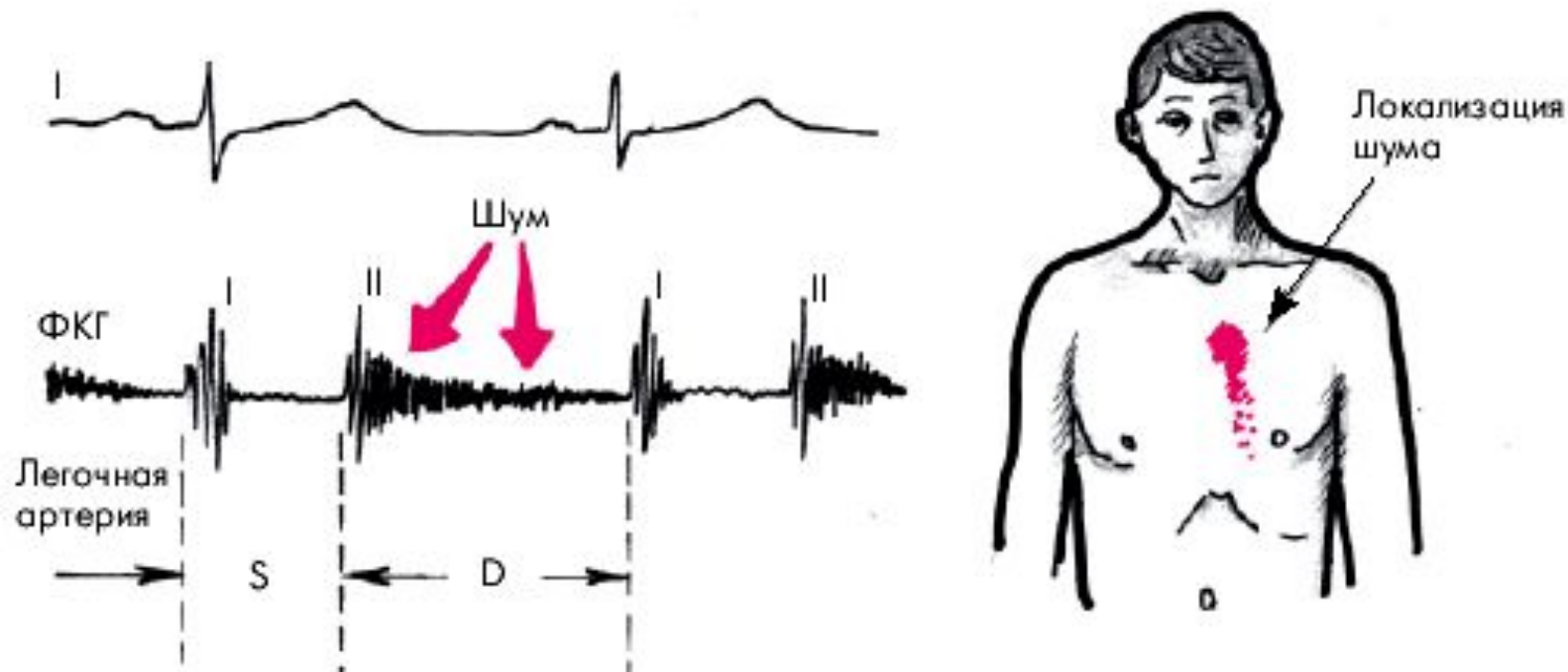
- I тон на верхушке усилен («хлопающий»)
- Тон открытия митрального клапана на верхушке
- Трехчленный ритм перепела
- Акцент и расщепление II тона на легочной артерии
- Диастолический шум на верхушке
- Диастолический шум Грехэма-Стилла на легочной артерии
- Систолический шум в 4-5 м/р слева у грудины, на мечевидном отростке

Место выслушивания диастолического шума при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия



S - систола; D - диастола; OS - тон открытия митрального клапана

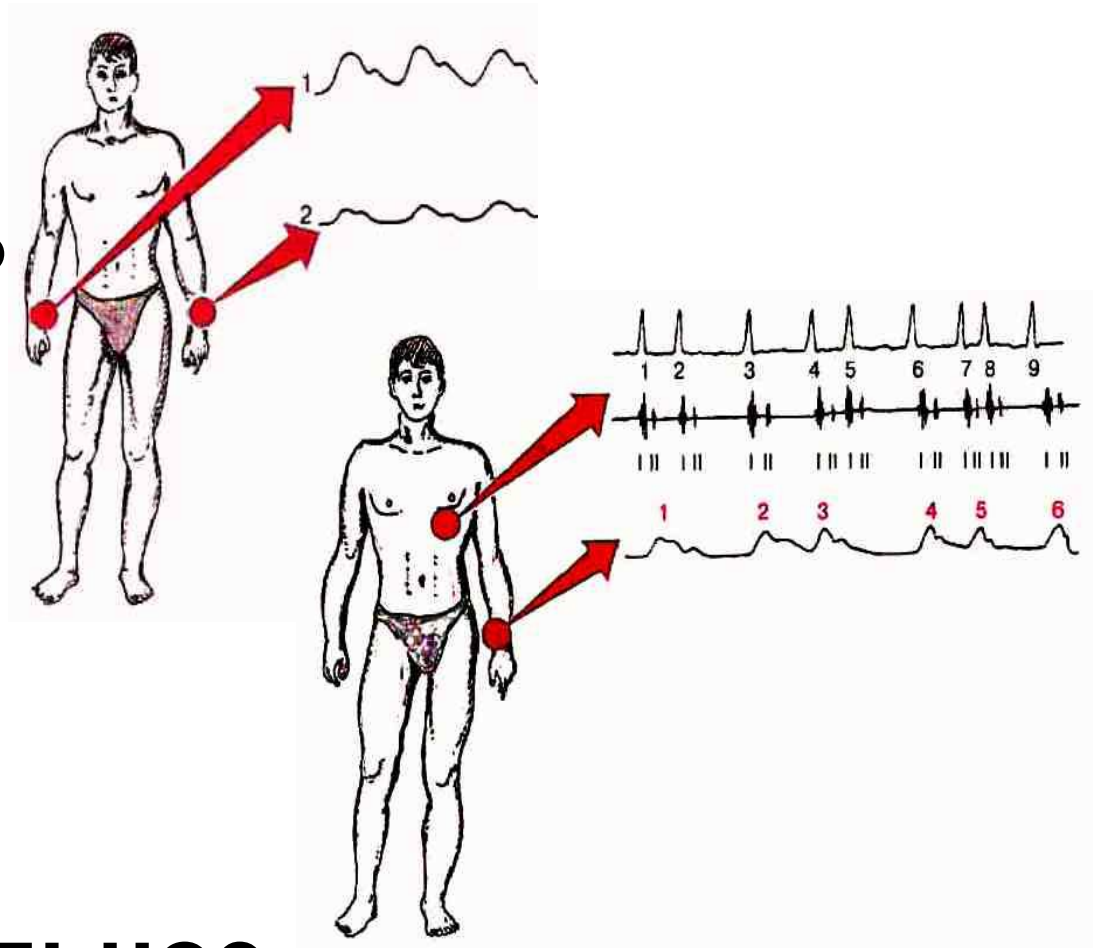
Функциональный диастолический шум Грехэма Стилла при митральном стенозе



При выраженной легочной артериальной гипертензии, характерной для митрального стеноза, во II межреберье слева от грудины выслушивается мягкий дующий диастолический шум (*шум Грехэма Стилла*), который обусловлен **значительным расширением ствола легочной артерии и относительной недостаточностью легочного клапана**. Шум возникает сразу после II тона и проводится вдоль левого края грудины.

Пульс

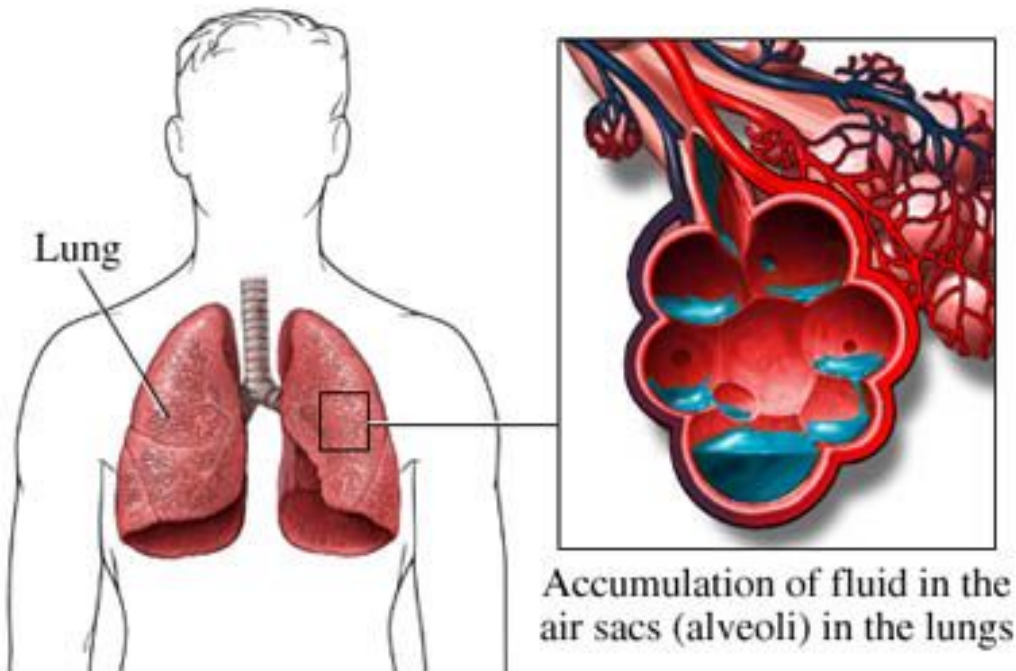
- Pulsus differens
- *Нерегулярный*
- Дефицитный при Ф
- Частый
- Малый



Артериальное давление

- Снижение систолического и пульсового давления

Исследование легких



- *Интерстициальный отек легких*
- *Альвеолярный отек легких*

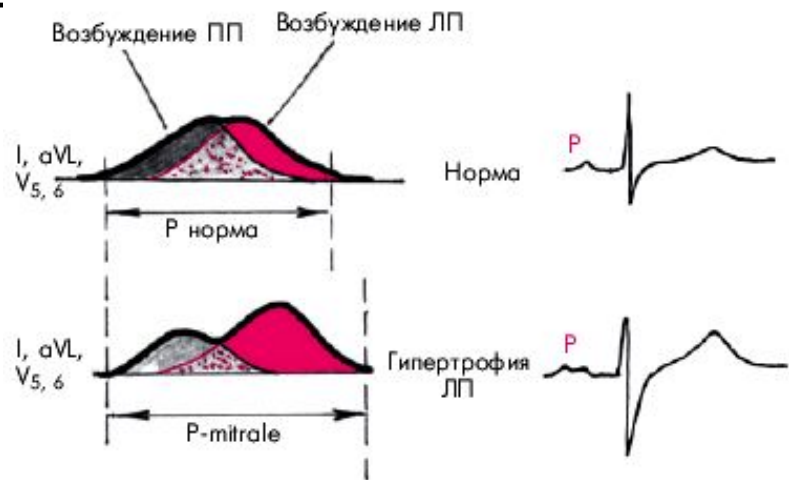
Исследование органов брюшной полости



- При правожелудочковой недостаточности определяется **гепатомегалия**, в тяжелых случаях — **асцит**.

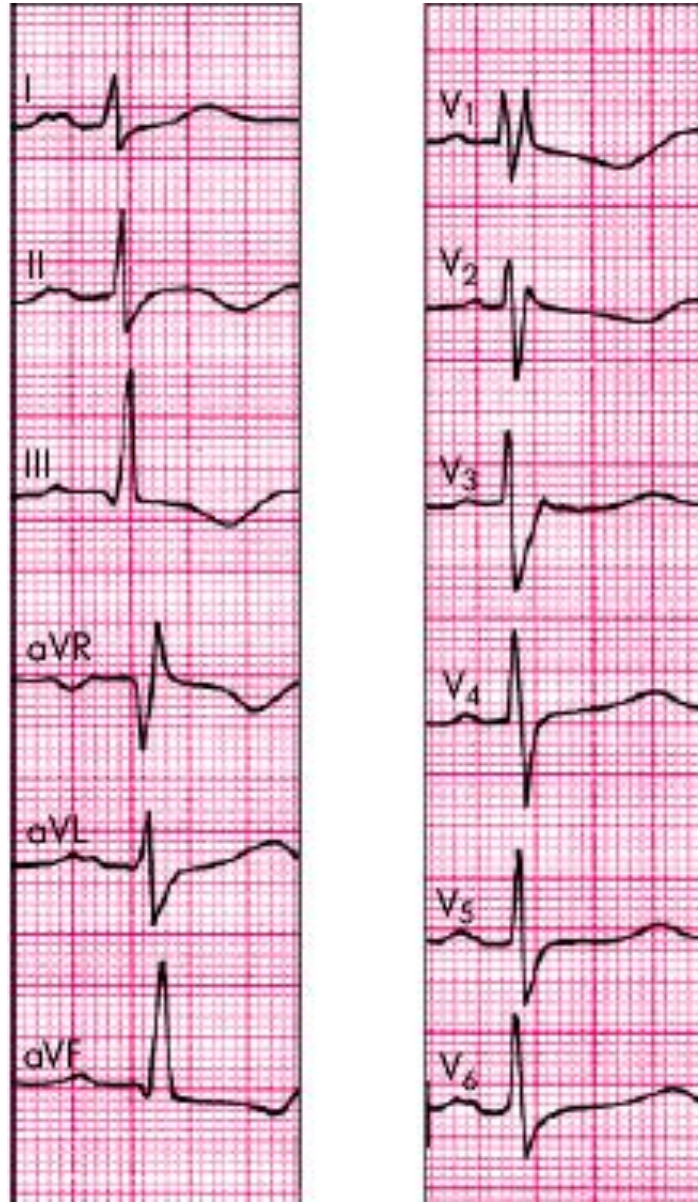
Электрокардиография

- Формирование широких и двугорбых зубцов Р (P-mitrale) при гипертрофии левого предсердия (ЛП). Вверху показано формирование нормальных зубцов Р у здорового чел

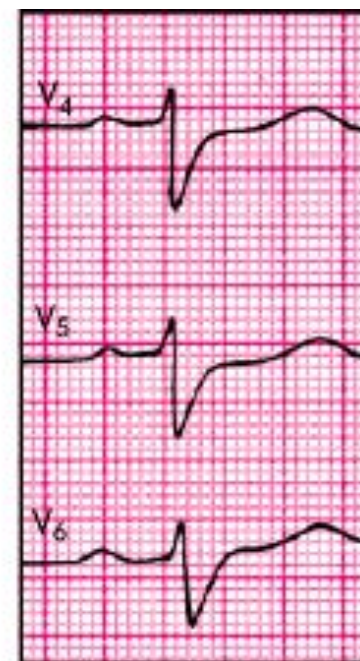
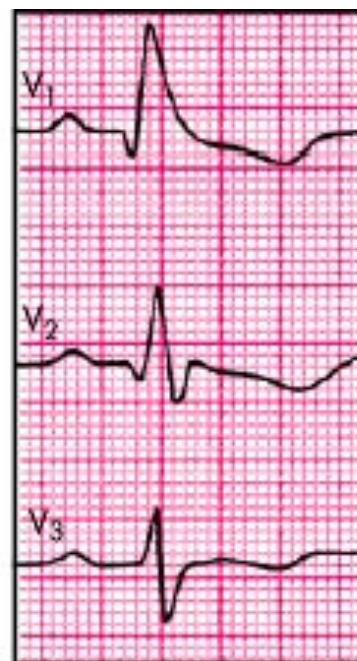
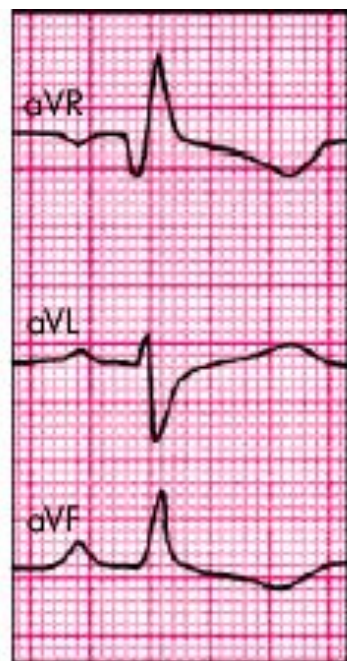


ЭКГ при умеренной гипертрофии правого желудочка (rSR-тип)

и признаки гипертрофии левого предсердия (P-mitrale)



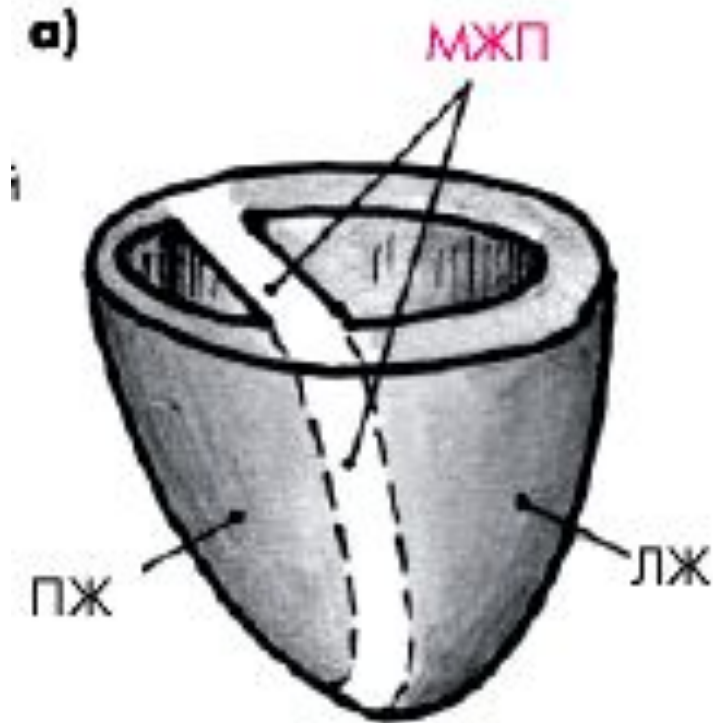
ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (тип qR)



Схематическое изображение камер сердца

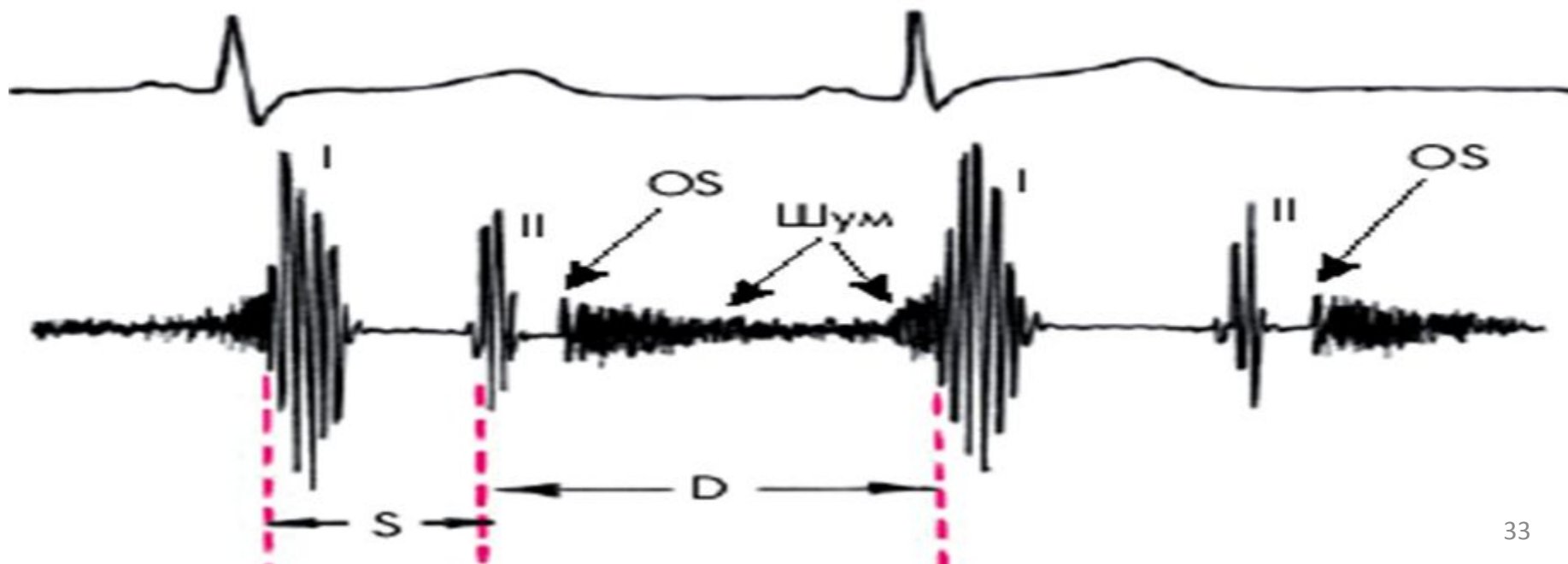
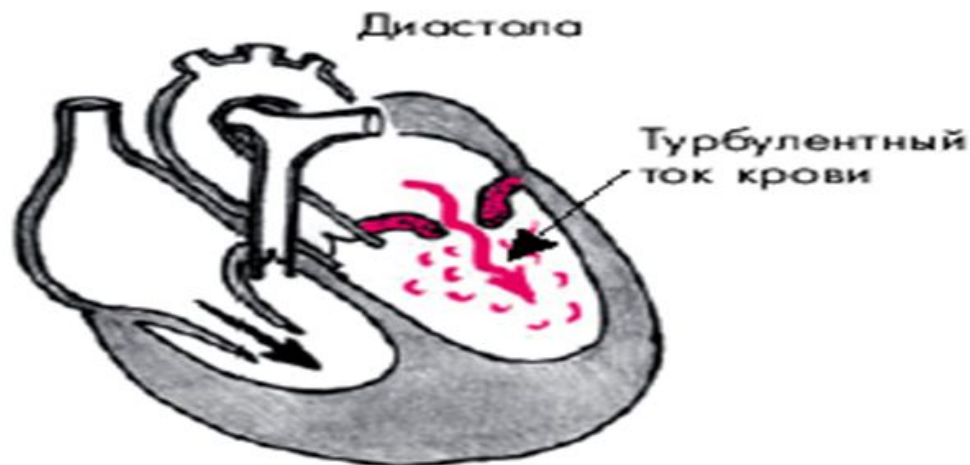
в номере (а)

и при повороте сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке, обусловленной выраженной гипертрофией и дилатацией правого желудочка (б).



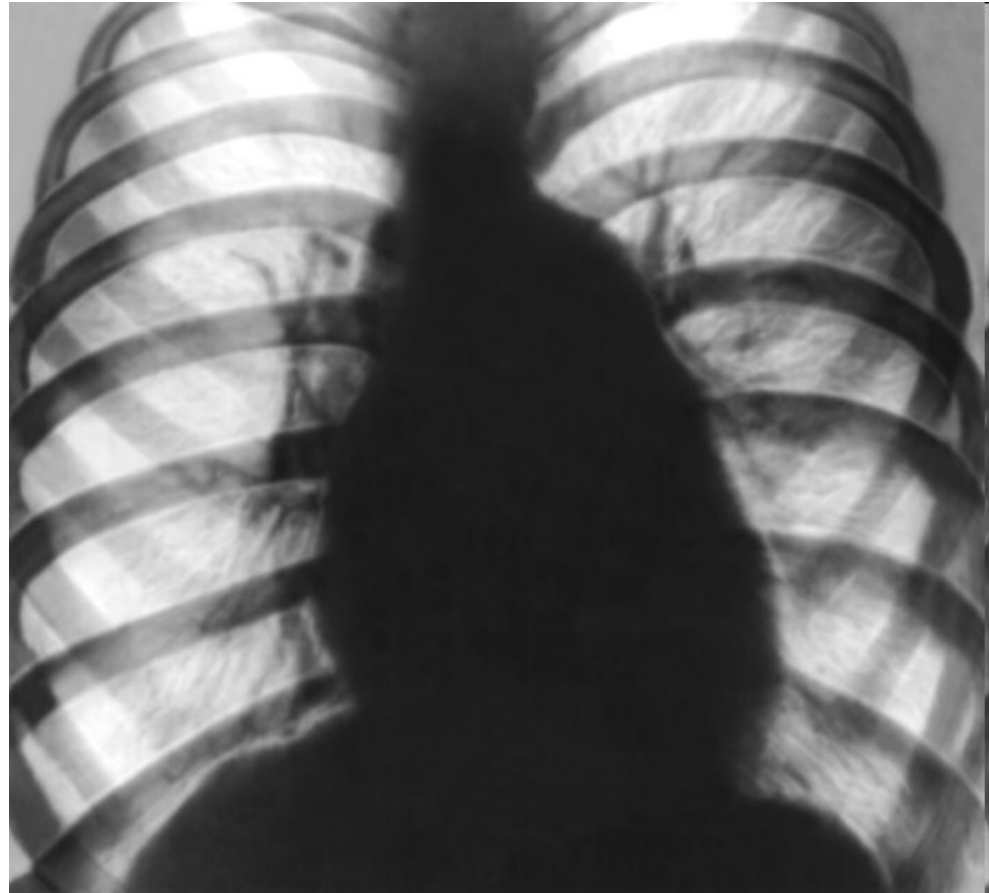
Фонокардиография

- Амплитуда I тона на верхушке увеличена
- Тон открытия митрального клапана
- Акцент и расщепление II тона на легочной артерии
- Диастолический шум на верхушке

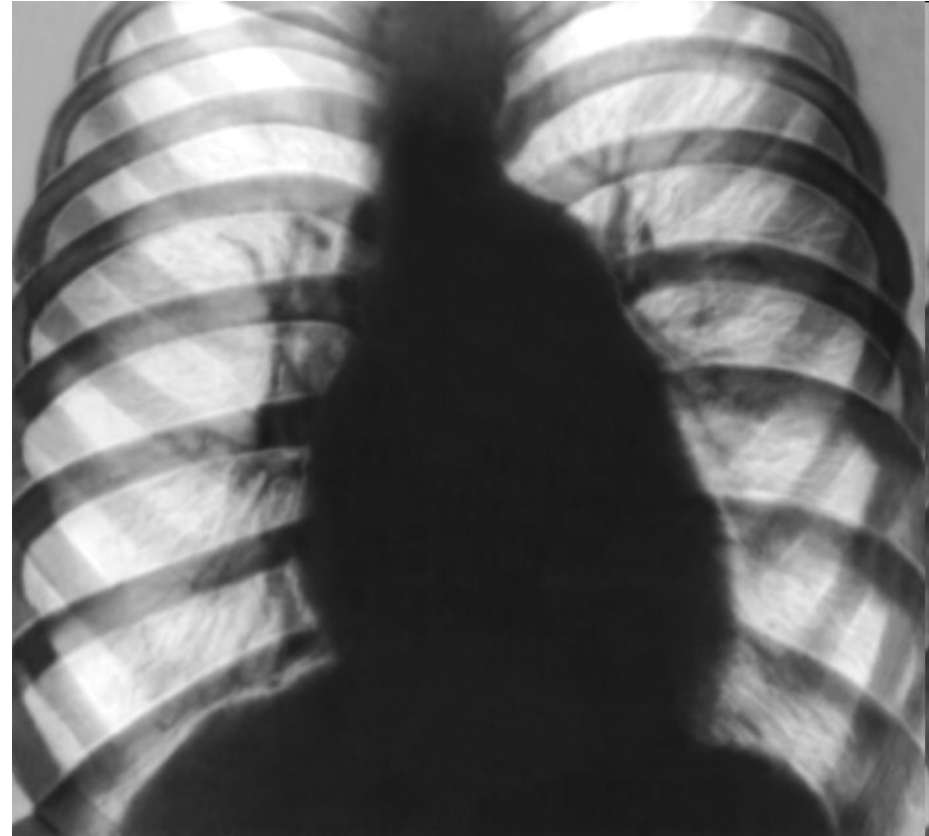
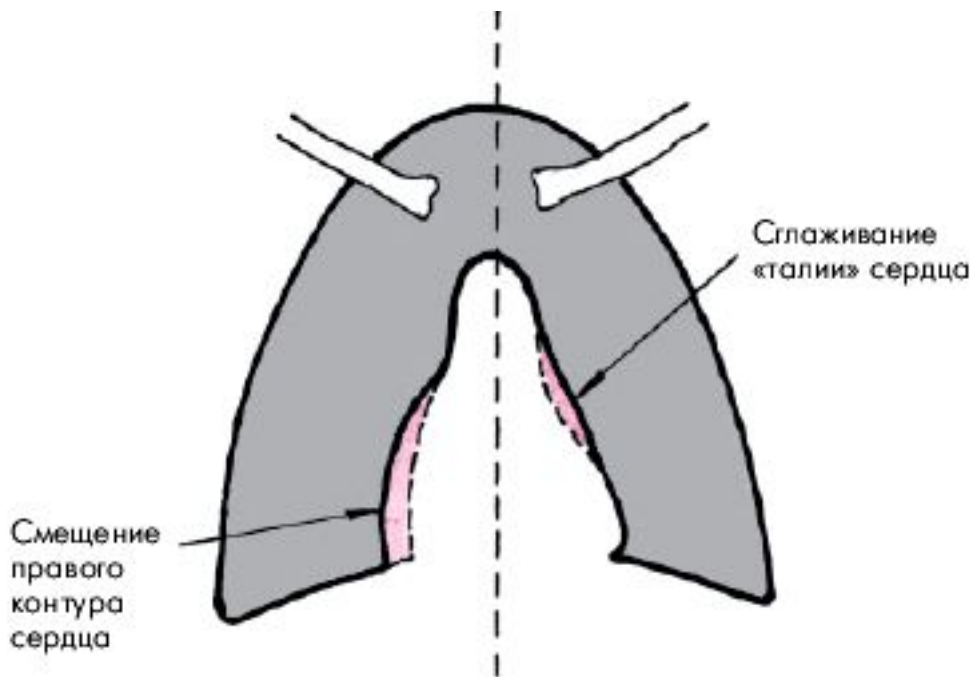


Рентгенологическое исследование

- Дилатация ЛП - отклонение контрастированного пищевода по дуге малого радиуса кзади и вправо
- Митральная конфигурация сердца
- Дилатация правого желудочка
- Правое предсердие расширено
- Выбухание ствола легочной артерии
- Обызвествление митрального клапана
- Признаки легочной гипертензии (венозной, затем артериальной)



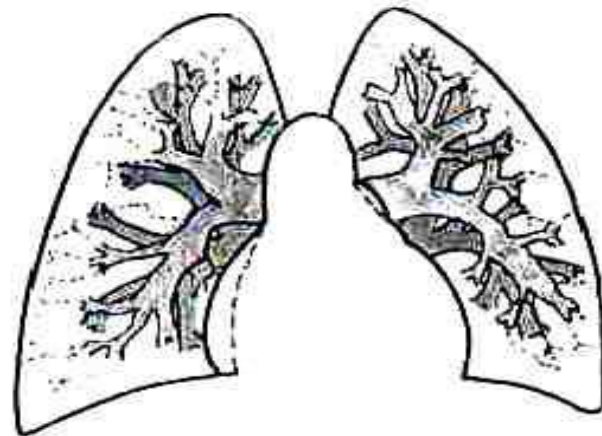
Митральная конфигурация сердца
(Рентгенограмма сердца в прямой проекции больного с митральным стенозом. Заметны **сглаживание "талии" сердца и смещение вправо правого контура сердца**)



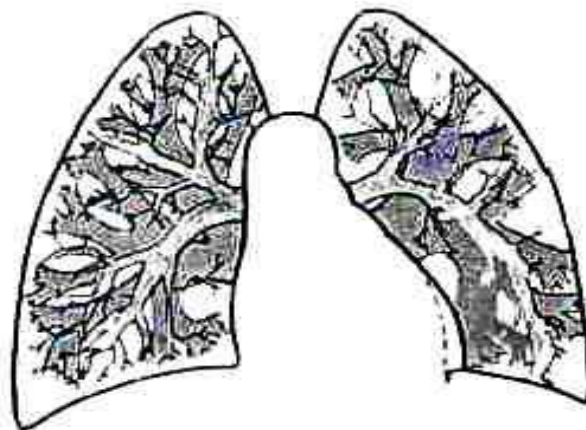
Легочная гипертензия

- а - артериальная
- б – венозная
- в - сочетанная

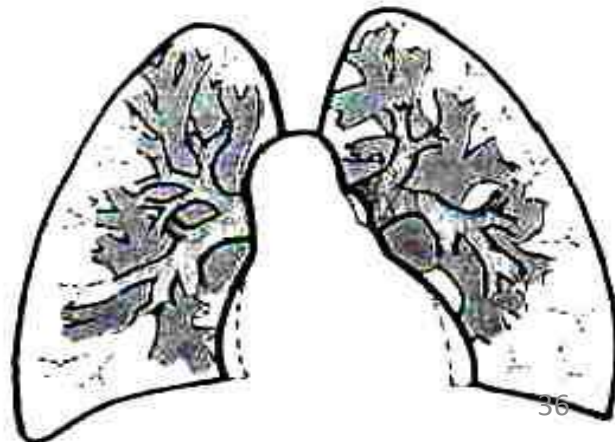
а



б



в



Рентгенограмма сердца в прямой проекции больного с митральным стенозом и выраженным венозным полнокровием в сочетании с признаками легочной артериальной гипертензии.



- Заметно сглаживание "тали" сердца,
- смещение вправо правого контура сердца,
- расширение корней легких,
- обеднение легочного сосудистого рисунка на периферии

Эхокардиография

Одномерное исследование

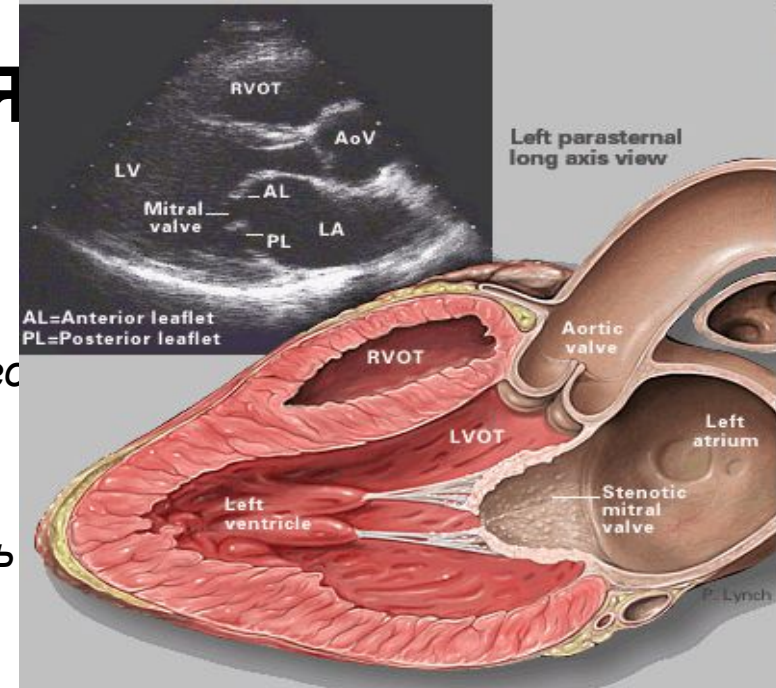
- Снижение скорости диастолического прикрытия передней створки митрального клапана
- Однонаправленное движение створок митрального клапана в диастолу

Двухмерное исследование

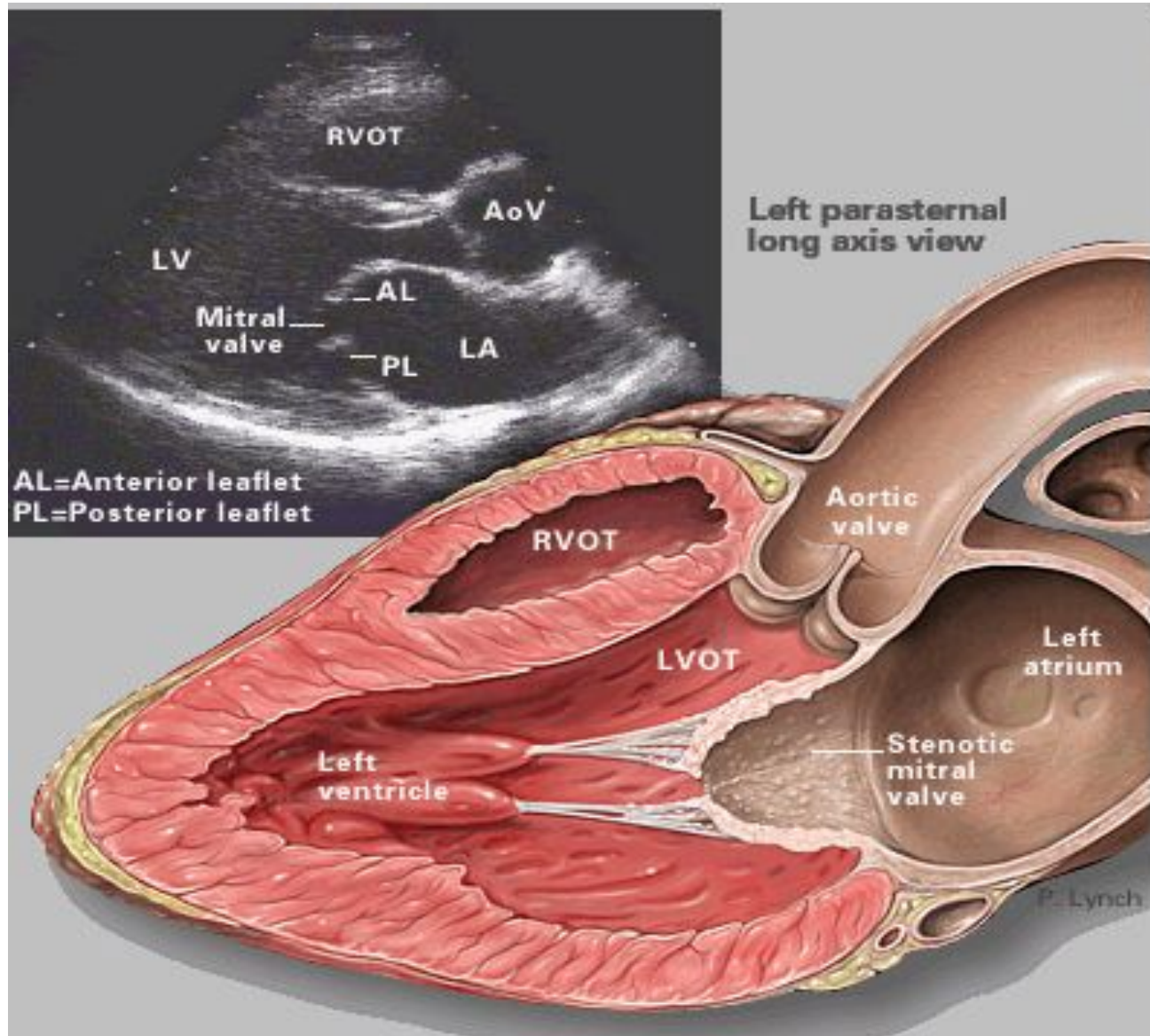
- Куполообразное диастолическое выбухание передней створки митрального клапана в полость левого желудочка в сторону МЖП
- Конусовидная форма митрального клапана
- Уменьшение диастолического расхождения створок митрального клапана
- Уменьшение площади митрального отверстия
- Значительное увеличение ЛП, ПЖ и ПП при нормальном или уменьшенном ЛЖ
- Расширение легочной артерии, > давления в ней
- Утолщение, кальциноз створок и фиброзного кольца МК

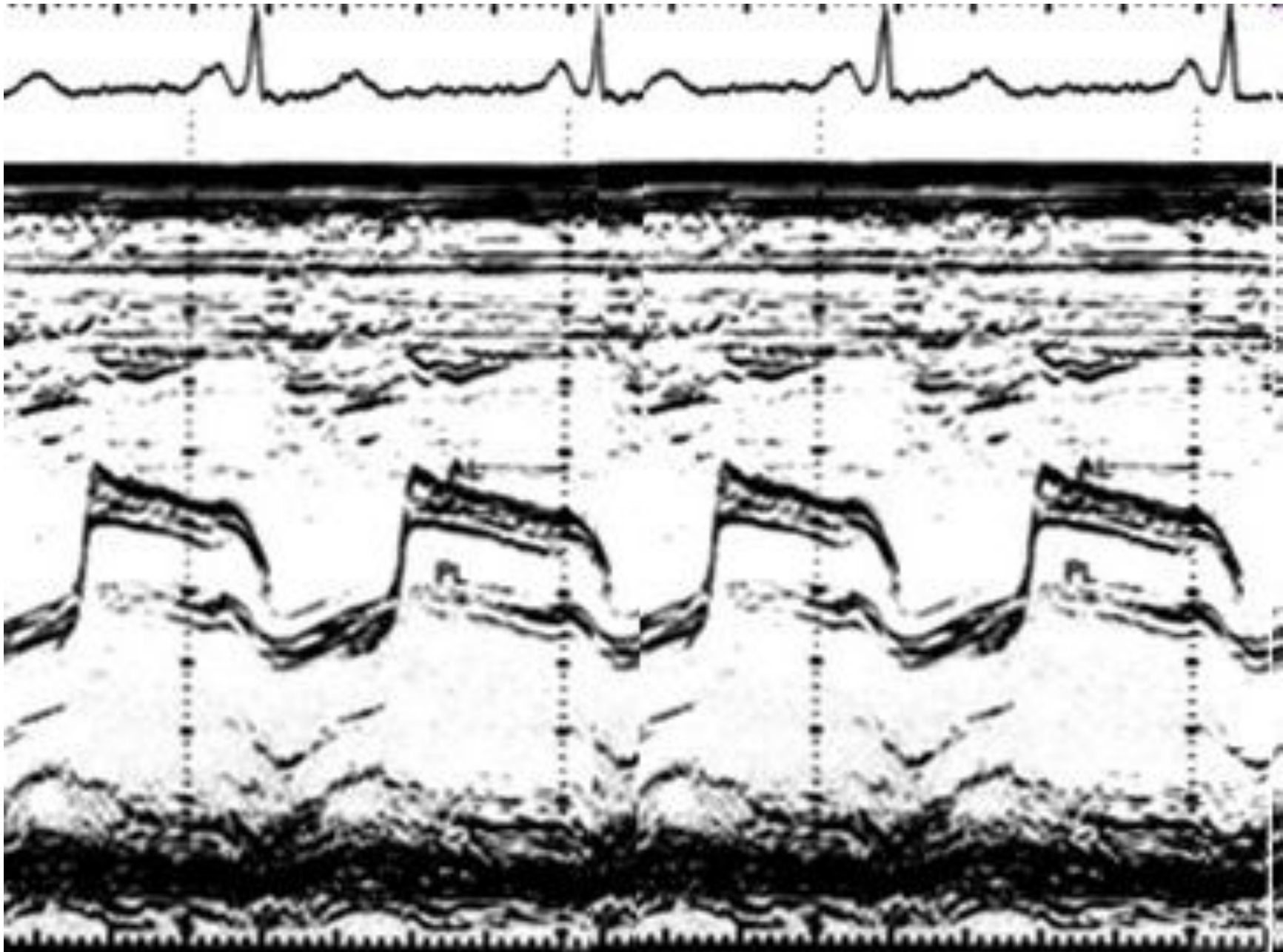
Допплеровское исследование

- Увеличение трансмитрального градиента давления
- Уменьшение площади митрального отверстия



Эхокардиография





Эхокардиографическое исследование

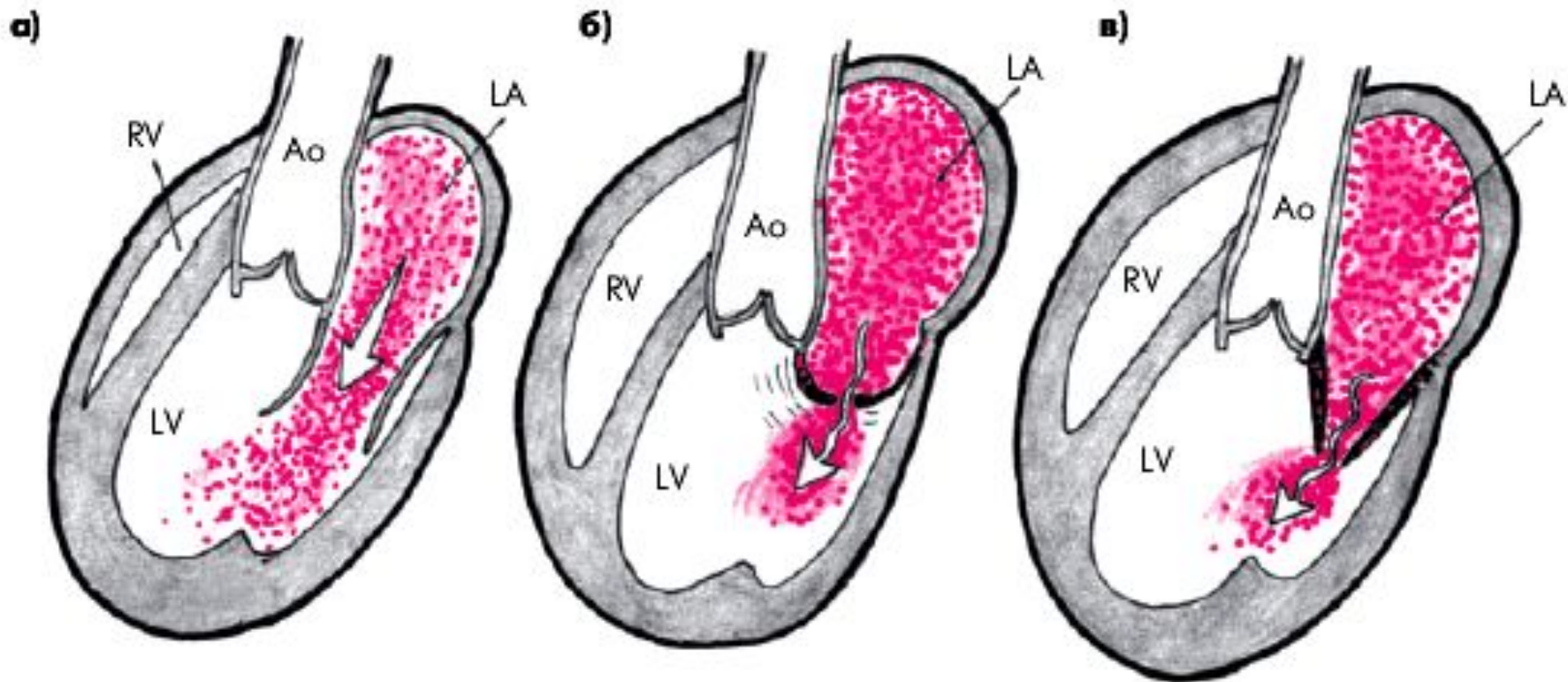


Схема диастолического раскрытия створок митрального клапана:

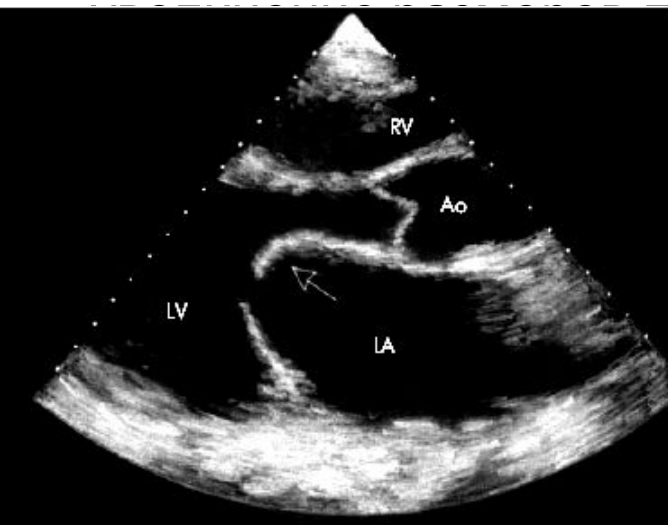
а - норма (створки параллельны друг другу);

б - воронкообразное расположение створок МК на начальных стадиях митрального стеноза, сопровождающееся куполообразным диастолическим выбуханием передней створки в полость ЛЖ ("парусением");

в - конусовидная форма МК на поздних стадиях митрального стеноза

Эхокардиографическое ИССЛЕДОВАНИЕ

- "Парусение" передней створки митрального клапана при митральном стенозе (двухмерная эхокардиограмма из парастернального доступа по длинной оси). Отмечается также



Уменьшение диастолического расхождения створок клапана и **площади митрального отверстия** при двухмерном исследовании из парастернального доступа на короткой оси: а - норма; б - митральный

Классификация МС по степени тяжести

Степень МС	Площадь митрального отверстия, см²	Трансмитральный градиент, мм рт.ст.	Систолическое давление в легочной артерии, мм рт.ст.
Легкий	>1,5	< 5	< 30
Умеренный	1 – 1,5	5 - 10	30-50
Тяжелый	<1,0	> 10	>50

Катетеризация правых и левых отделов сердца

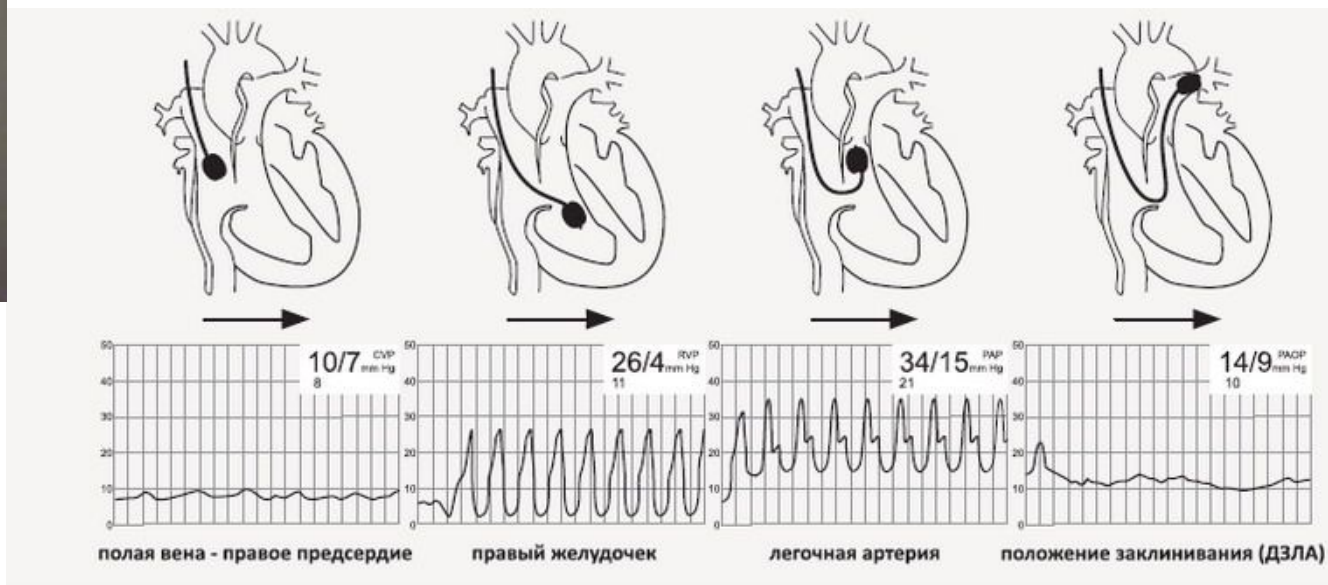
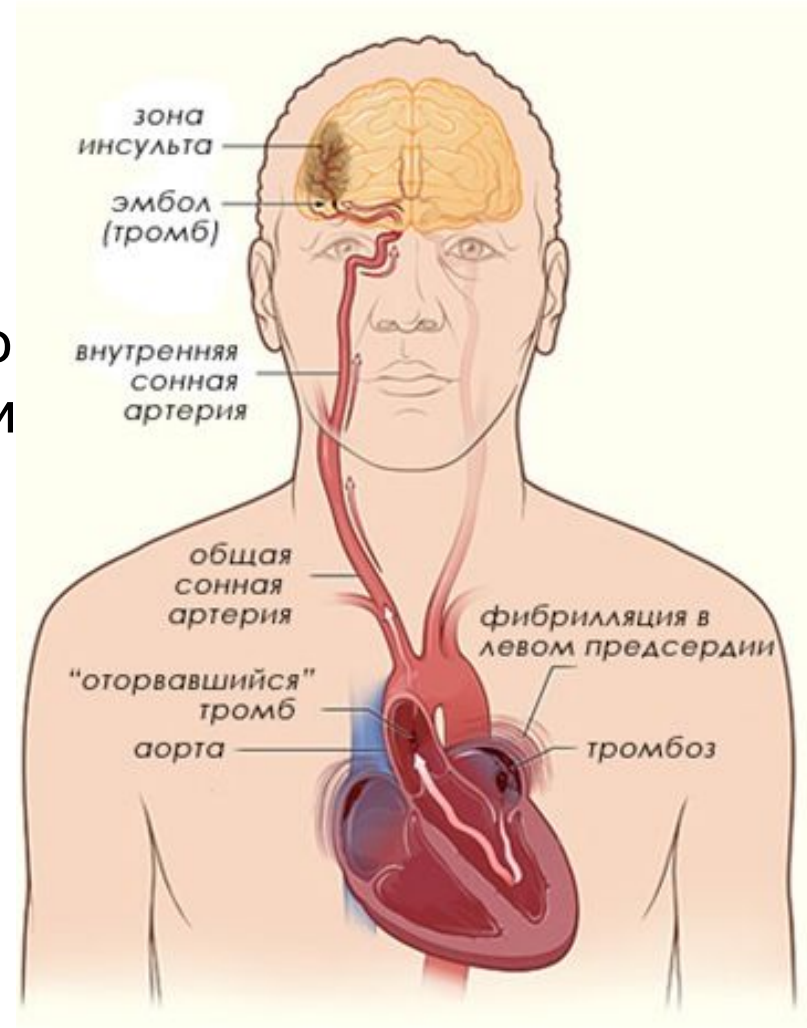


Рисунок 1. Установка катетера Сван-Ганца в легочную артерию

Осложнения митрального стеноза

- Кровохарканье
- Отек легких
- Фибрилляция и трепетание предсердий
- Тромбоэмболии сосудов головного мозга, кишечника, почек, селезенки конечностей
- Высокая артериальная легочная гипертензия и правожелудочковая недостаточность
- Аневризма легочной артерии
- Бронхолегочная инфекция
- Медиастинальный синдром



Прямые (клапанные) признаки МС

- Диастолическое дрожание
- Усиленный I тон на верхушке
- Тон открытия митрального клапана
- Диастолический шум на верхушке
- ЭхоКГ-е признаки митрального стеноза

Недостаточность митрального клапана



Определяется регургитация
крови
из левого желудочка в левое
предсердие и эксцентрическая
гипертрофия этих камер сердца

Этиология

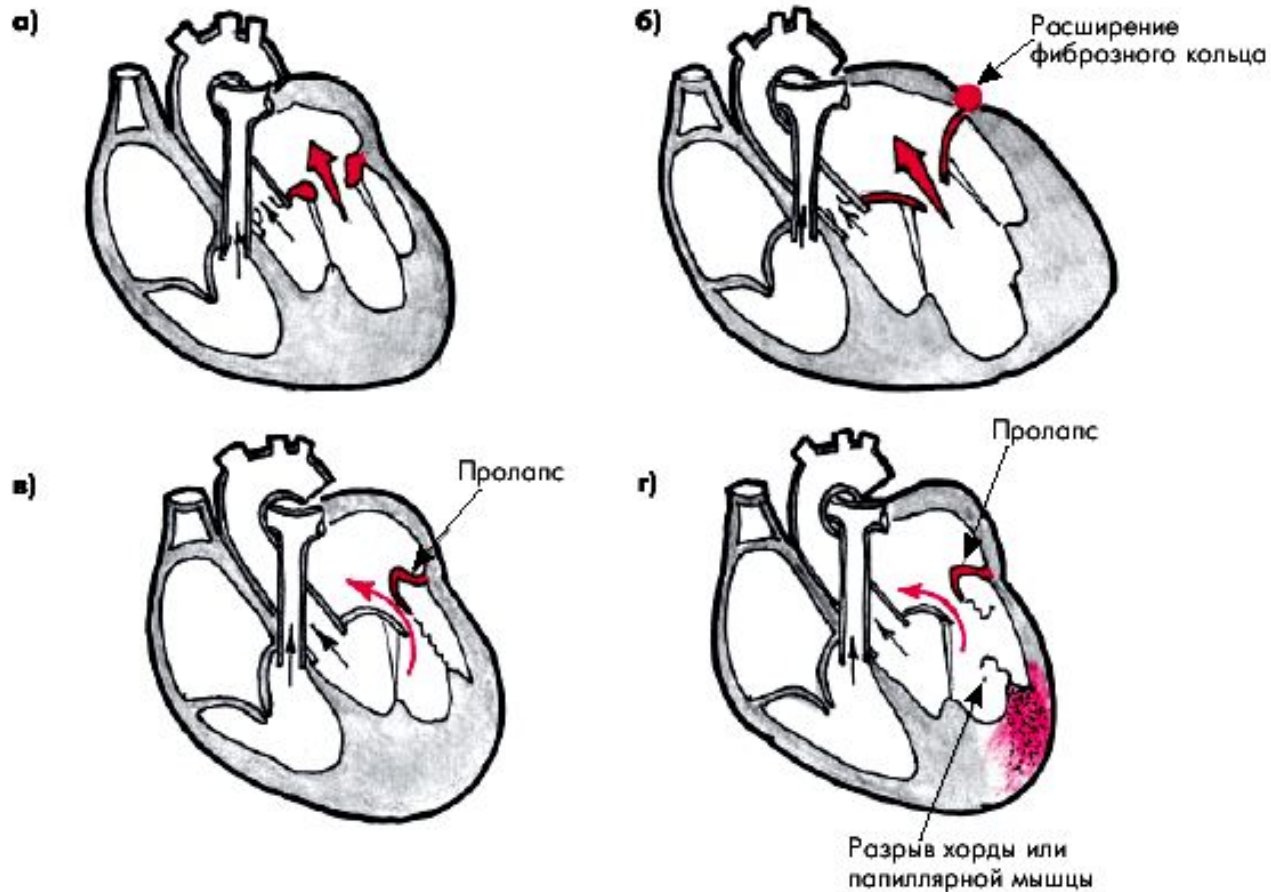


Схема **органической (а)**

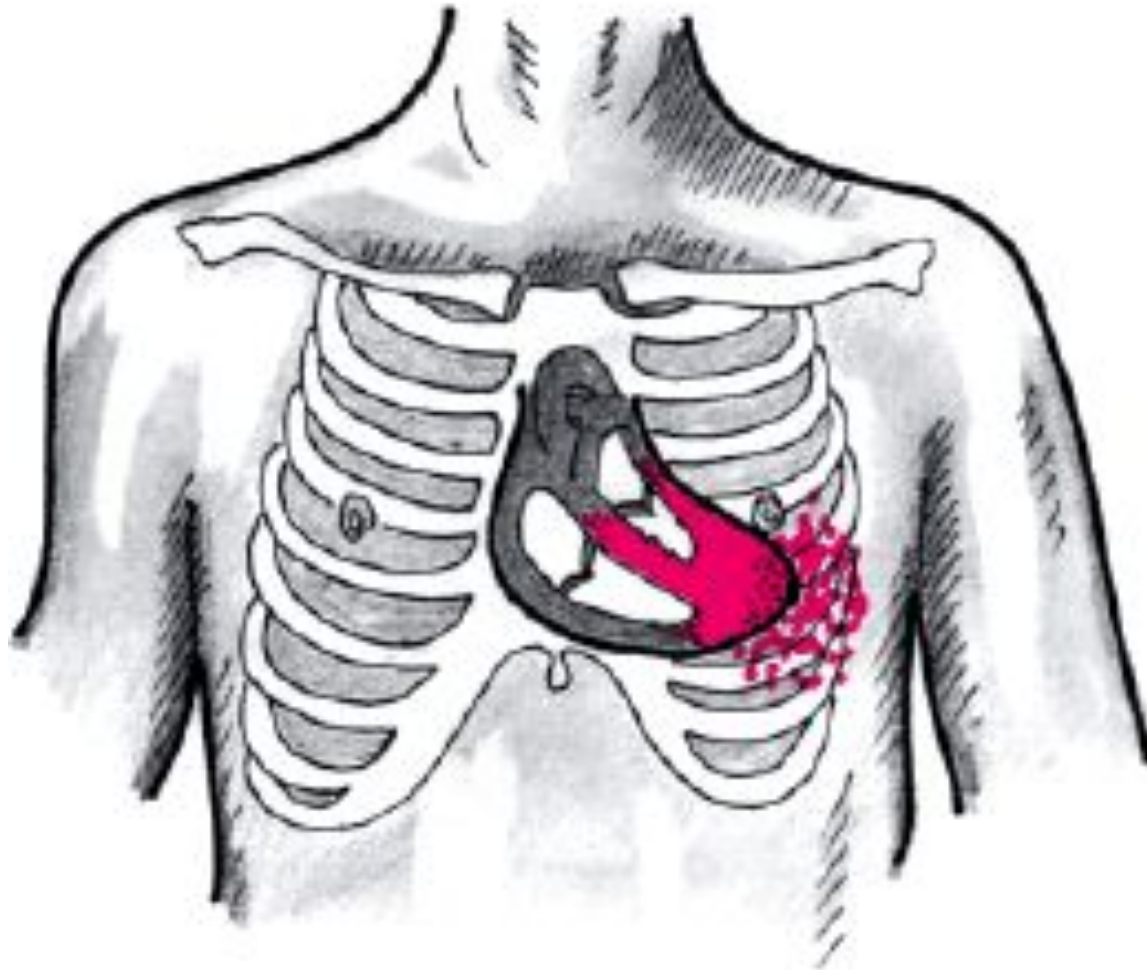
и трех вариантов относительной (функциональной) недостаточности митрального клапана.

б — расширение фиброзного кольца;

в — пролабирование створки митрального клапана;

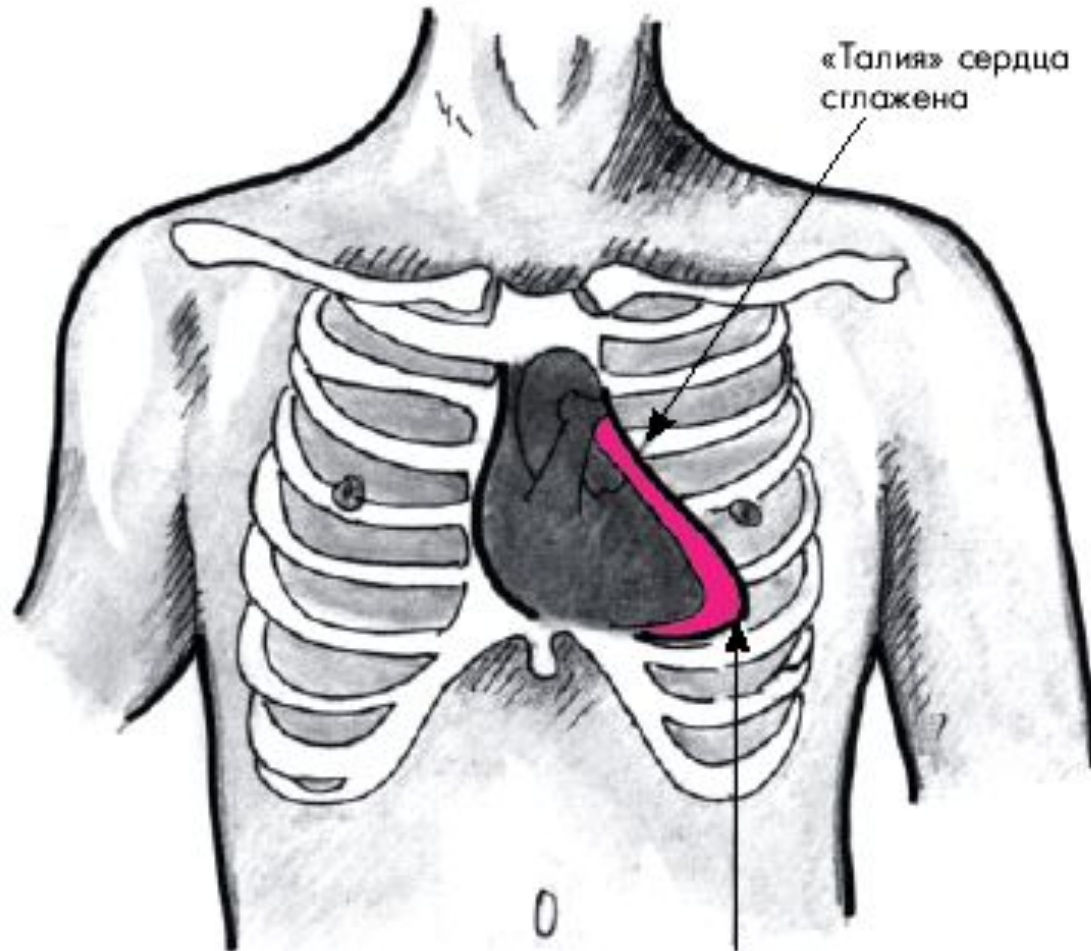
г — разрыв хорды или папиллярной мышцы

Усиленный, смещенный влево и разлитой
верхушечный толчок при недостаточности
митрального клапана



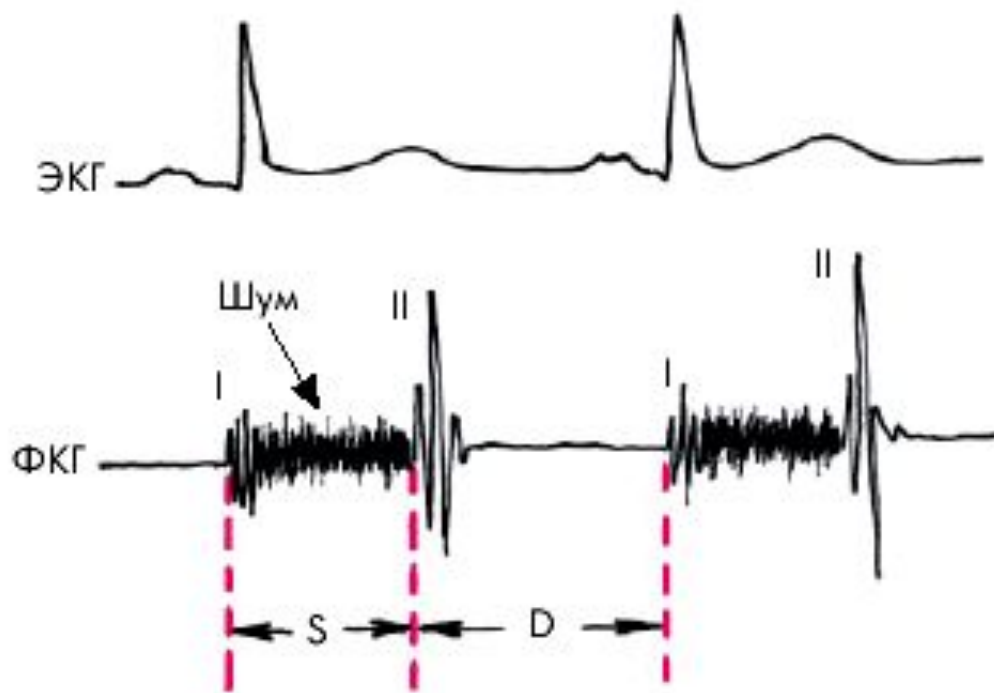
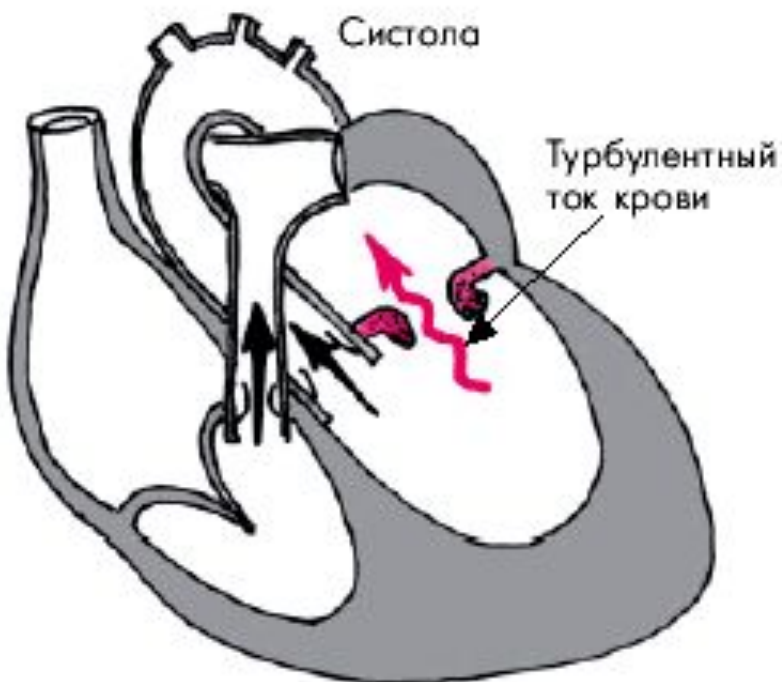
Митральная конфигурация сердца при недостаточности митрального

клапана



Левая граница относительной тупости сердца

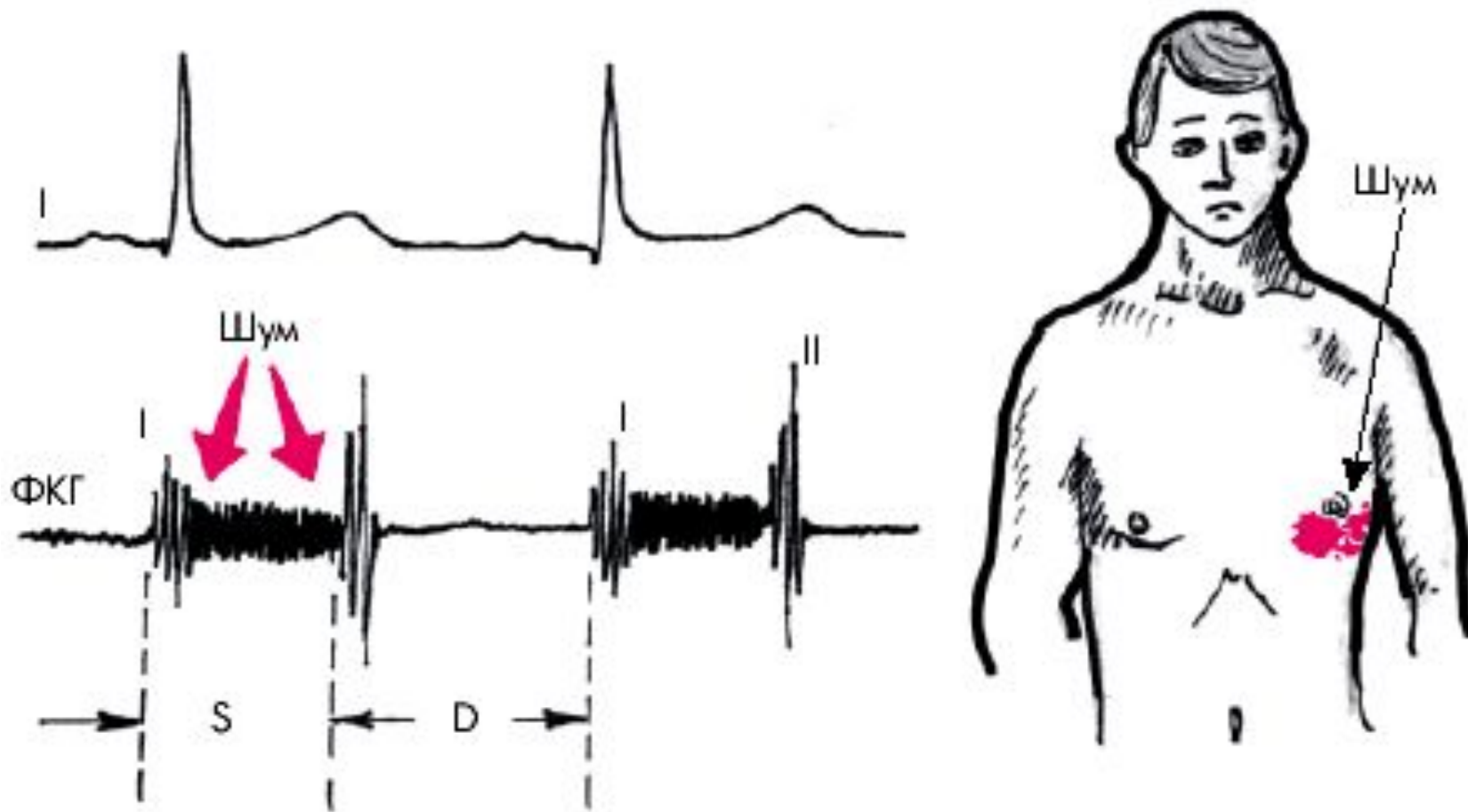
Изменения ФКГ при недостаточности митрального клапана (верхушка сердца): **ослабление I тона**, **систолический шум** лентовидного характера, занимающий всю систолу



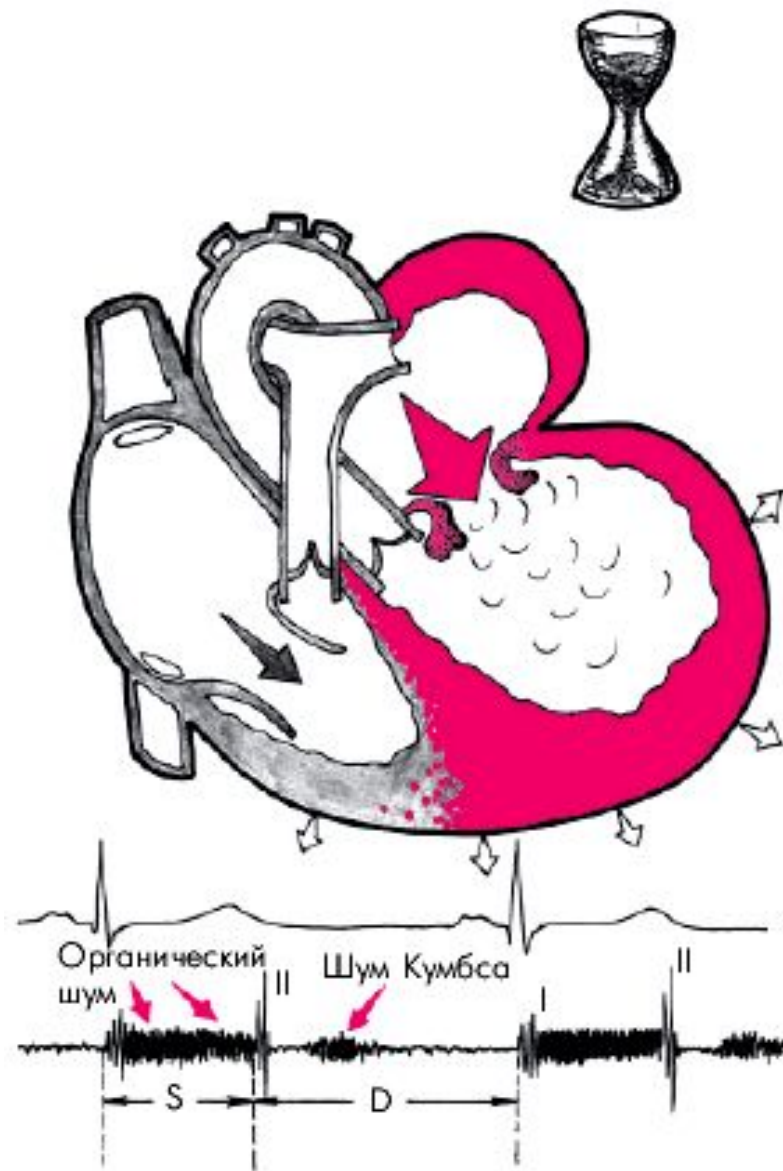
S — систола; D — диастола.

Слева показан основной механизм возникновения шума (турбулентный ток крови)

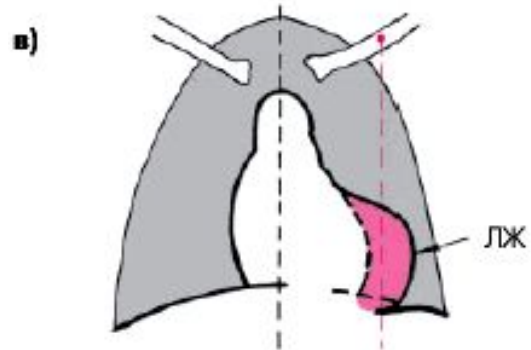
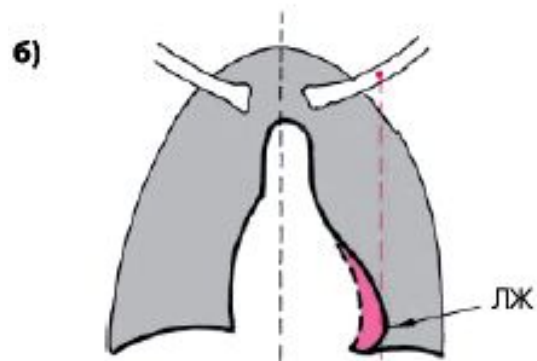
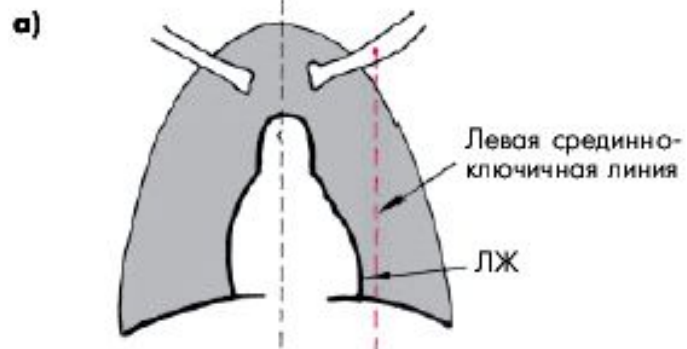
Место выслушивания и проведение систолического шума при недостаточности митрального клапана



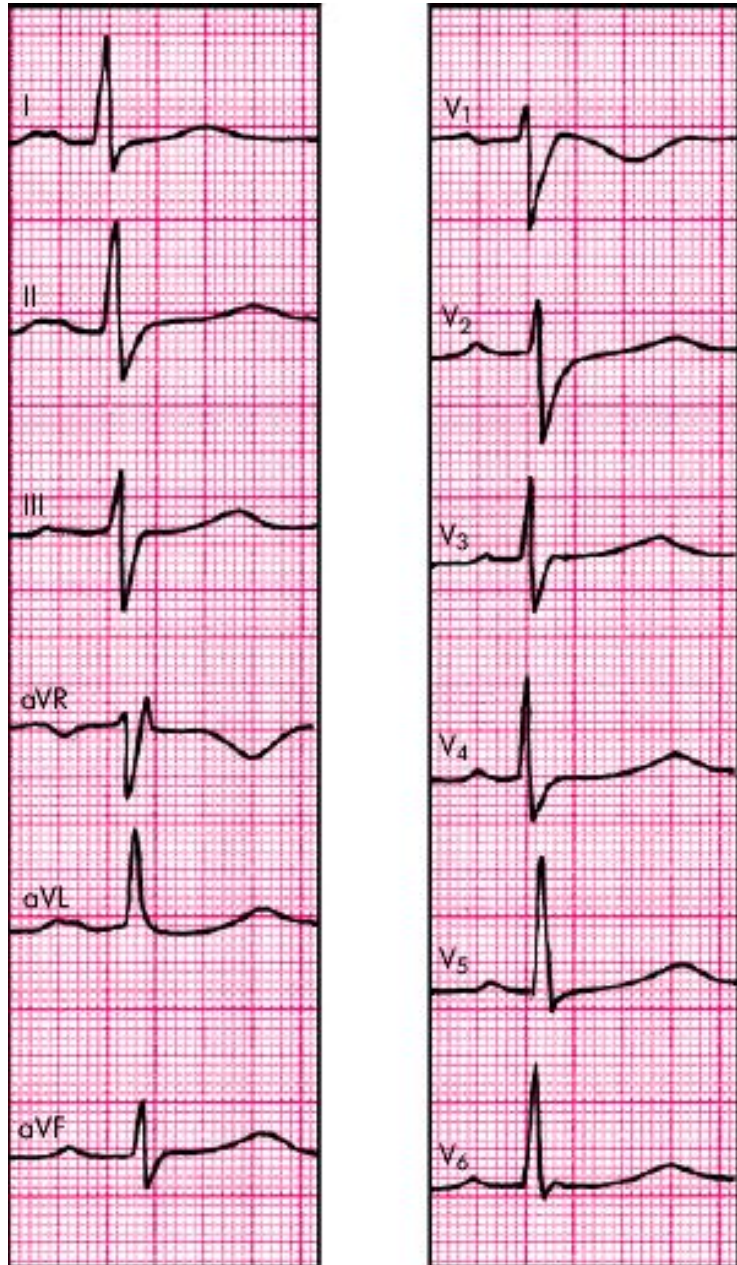
Функциональный мезодиастолический шум относительного стеноза левого АВ-отверстия (**шум Кумбса**) при органической недостаточности митрального клапана.



Рентгенологические признаки увеличения ЛЖ при исследовании в прямой проекции

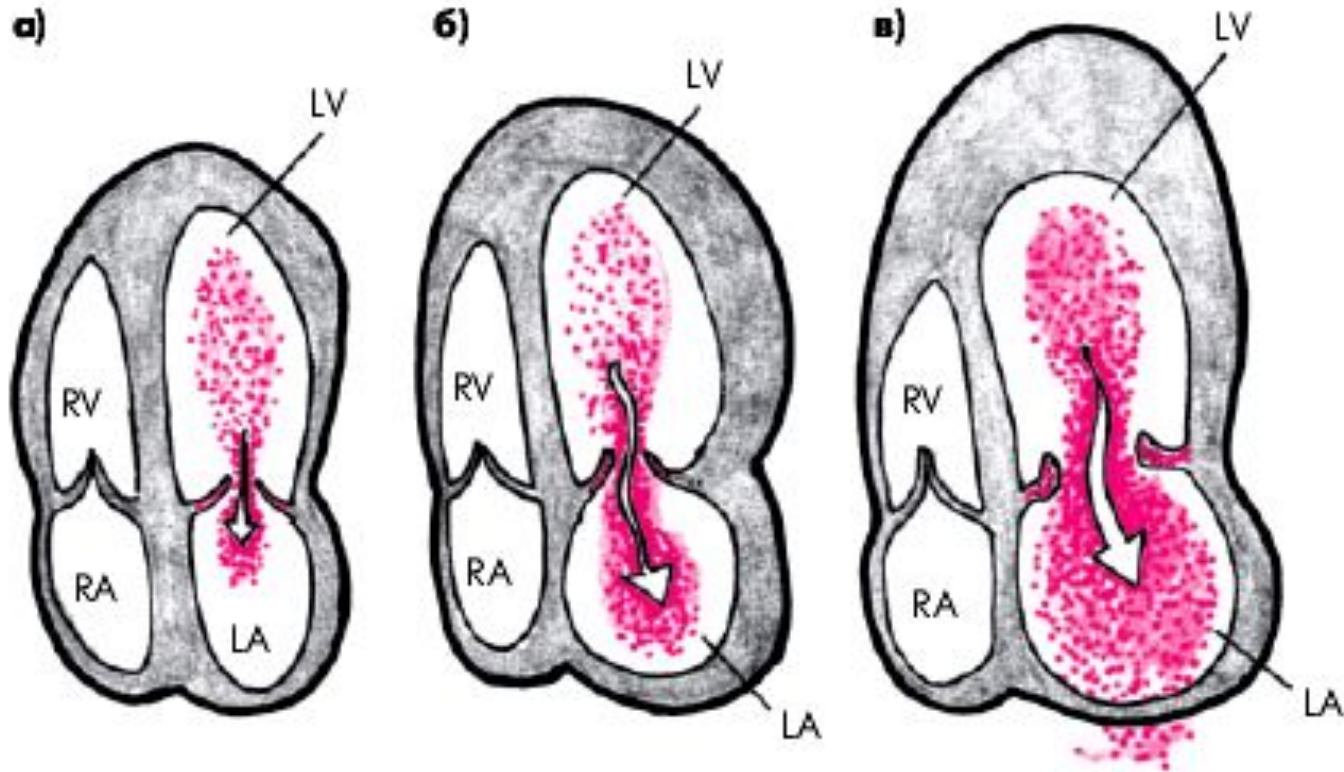


Электрокардиография



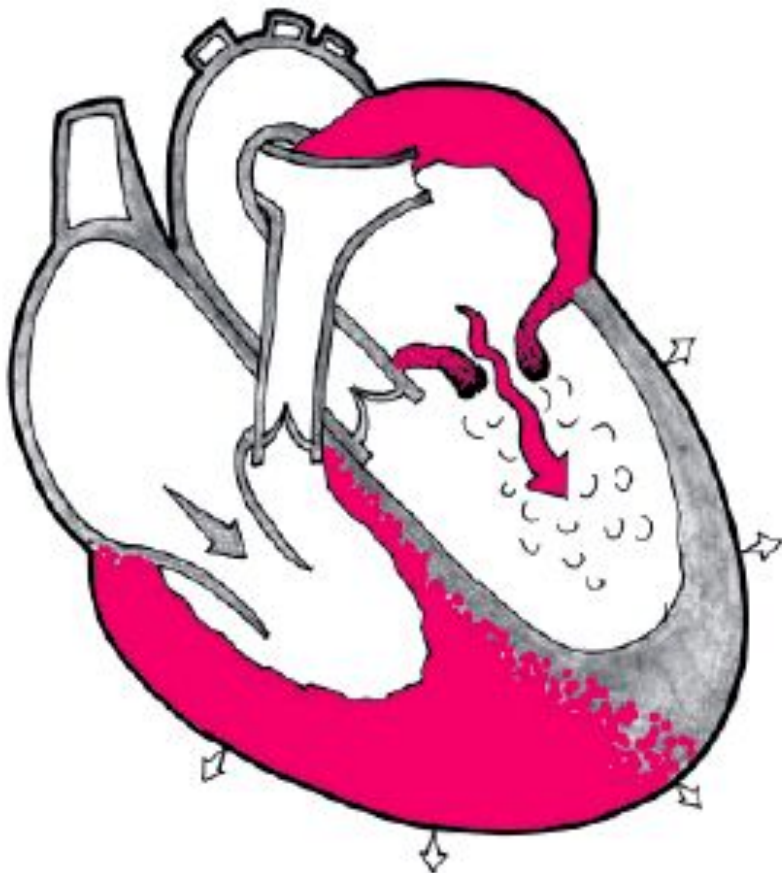
ЭКГ больного с недостаточностью митрального клапана. Имеются признаки гипертрофии левого желудочка.

Схема изменений, выявляемых при цветном доплеровском сканировании во время систолы желудочков у больных с различной степенью митральной регургитации



- а — минимальная степень** (регургитирующий поток крови имеет небольшой диаметр на уровне створок МК и не достигает противоположной стенки ЛП);
- б — умеренная степень** (регургитирующий поток крови достигает противоположной стенки ЛП);
- в — выраженная недостаточность митрального клапана** (регургитирующий поток крови достигает противоположной стенки ЛП и занимает почти весь объем

МИТРАЛЬНЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА



СТЕНОЗ

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ