

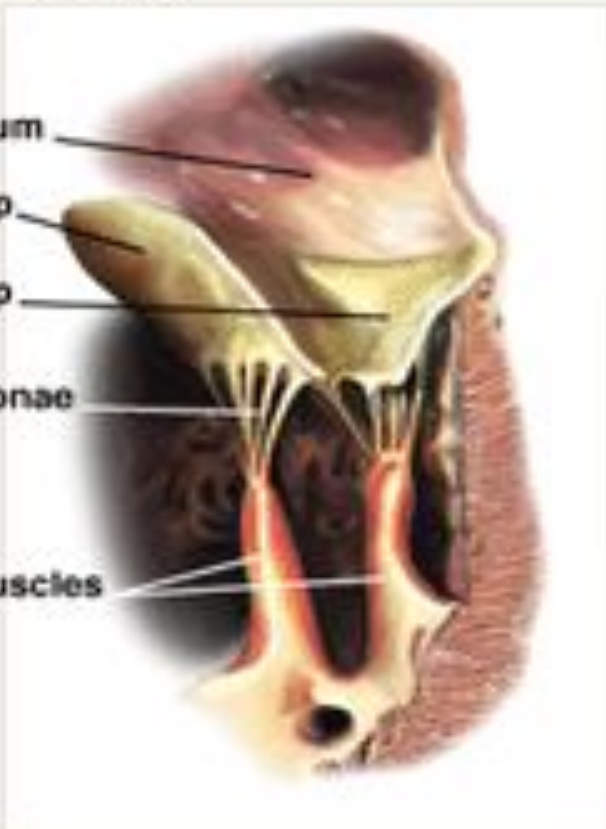
ПРИОБРЕТЁННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА

Diastole

Systole

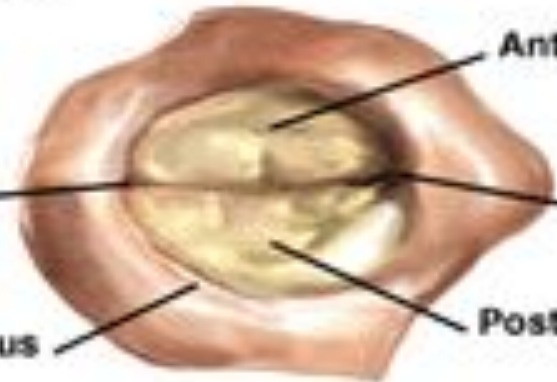


Left Atrium
Anterior Cusp
Posterior Cusp
Chordae Tendoneae
Papillary Muscles



Systole (Top View)

Anterior Cusp
Anteriorolateral Commissure
Annulus Fibrosus
Dorsomedial Commissure
Posterior Cusp



Митральный стеноз

- **МС – это сужение левого атриовентрикулярного отверстия, которое приводит к затруднению опорожнения левого предсердия (ЛП) и увеличению градиента диастолического давления между ЛП и левым желудочком (ЛЖ)**

Митральный стеноз (МС) – это в преобладающем большинстве случаев приобретенный ревматический порок сердца с обструкцией притока крови в левый желудочек на уровне митрального клапана.

Другие редкие причины МС:

- ВПС (МС+ДМПП=синдром Лютембаше),
- хронический вальвулит (системная красная волчанка, амилоидоз),
- кальциноз митрального кольца,
- обструкция опухолью (миксомой),
- тромбоз протеза.

“Чистый” МС составляет **25%** всех клапанных пороков, а в комбинации с другими пороками сердца – еще **40%**.

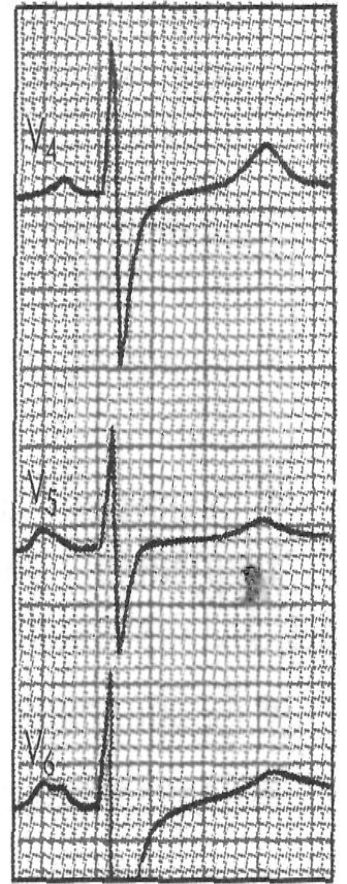
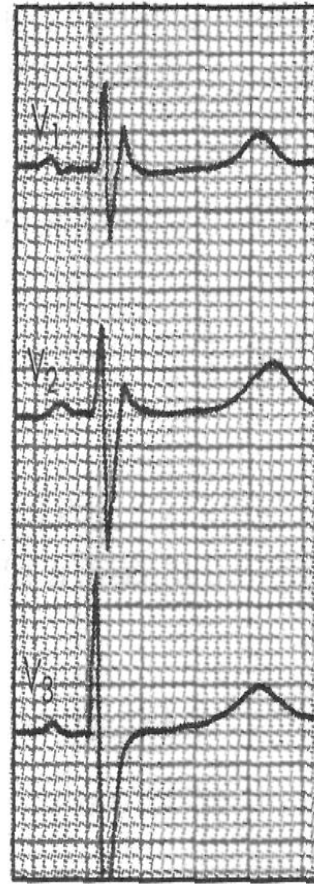
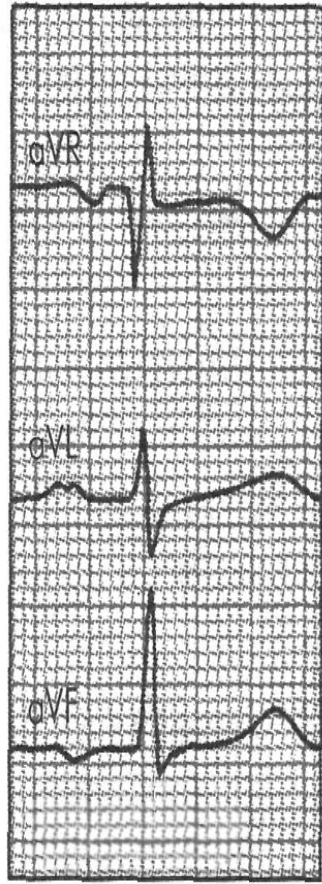
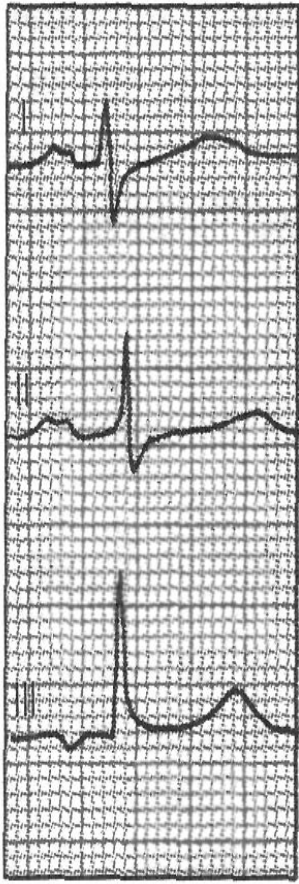
У женщин МС встречается в **4** раза чаще, чем у мужчин.

морфологические и гемодинамические изменения при МС

- 1. Гипертрофия и дилатация левого предсердия.
- 2. Легочная гипертензия.
- 3. Гипертрофия и дилатация правого желудочка.
- 4. «Фиксированный» ударный объем.

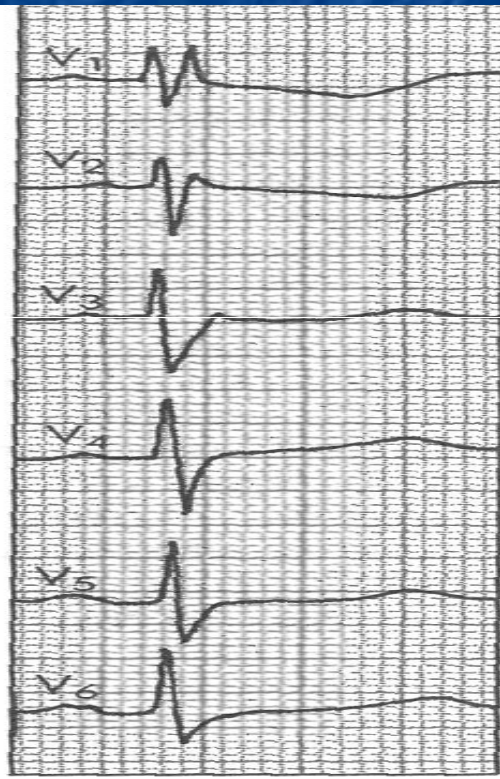
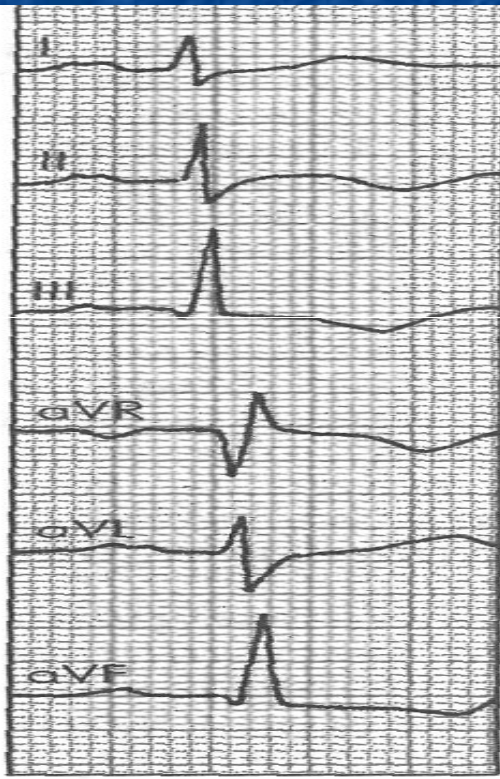
Электрокардиография

- ЭКГ-исследование у больных МС позволяет выявить признаки гипертрофии миокарда ЛП и ПЖ, а также различные нарушения сердечного ритма и проводимости.
- *Гипертрофия ЛП.*
- – раздвоение и небольшое увеличение амплитуды зубцов Р в отведениях I, II, aVL, V5-V6 (P-mitrale);
- – увеличение амплитуды и продолжительности второй отрицательной (левопредсердной) фазы зубца Р в отведении V1 (реже V2);
- – увеличение общей длительности зубца Р больше 0,10 с.



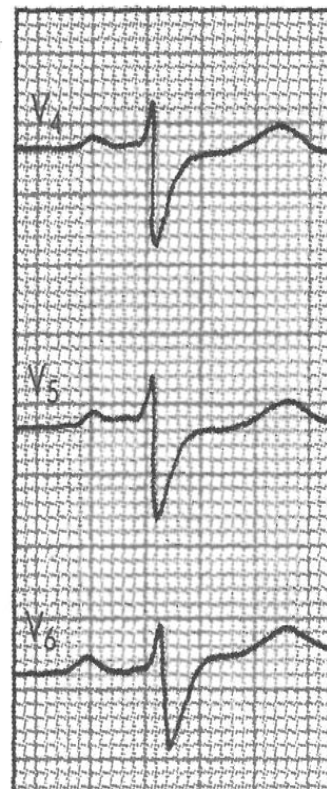
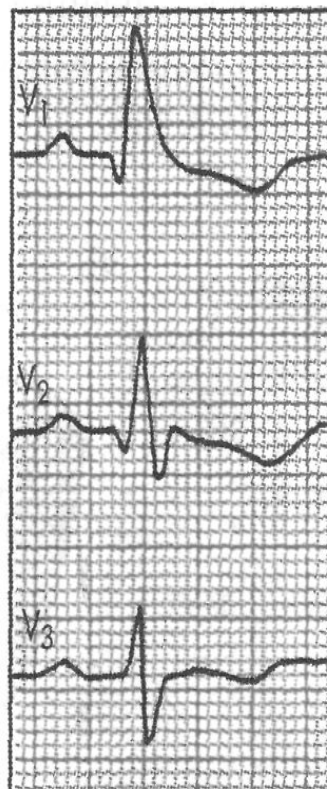
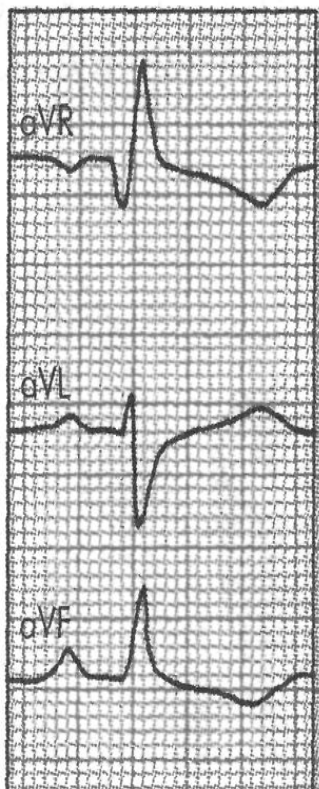
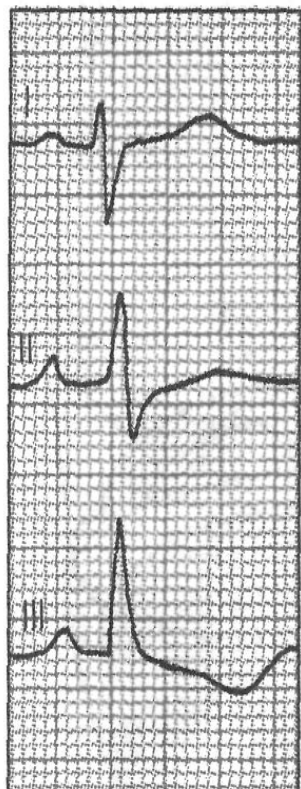
Умеренная гипертрофия ПЖ (rSR'-тип ЭКГ)

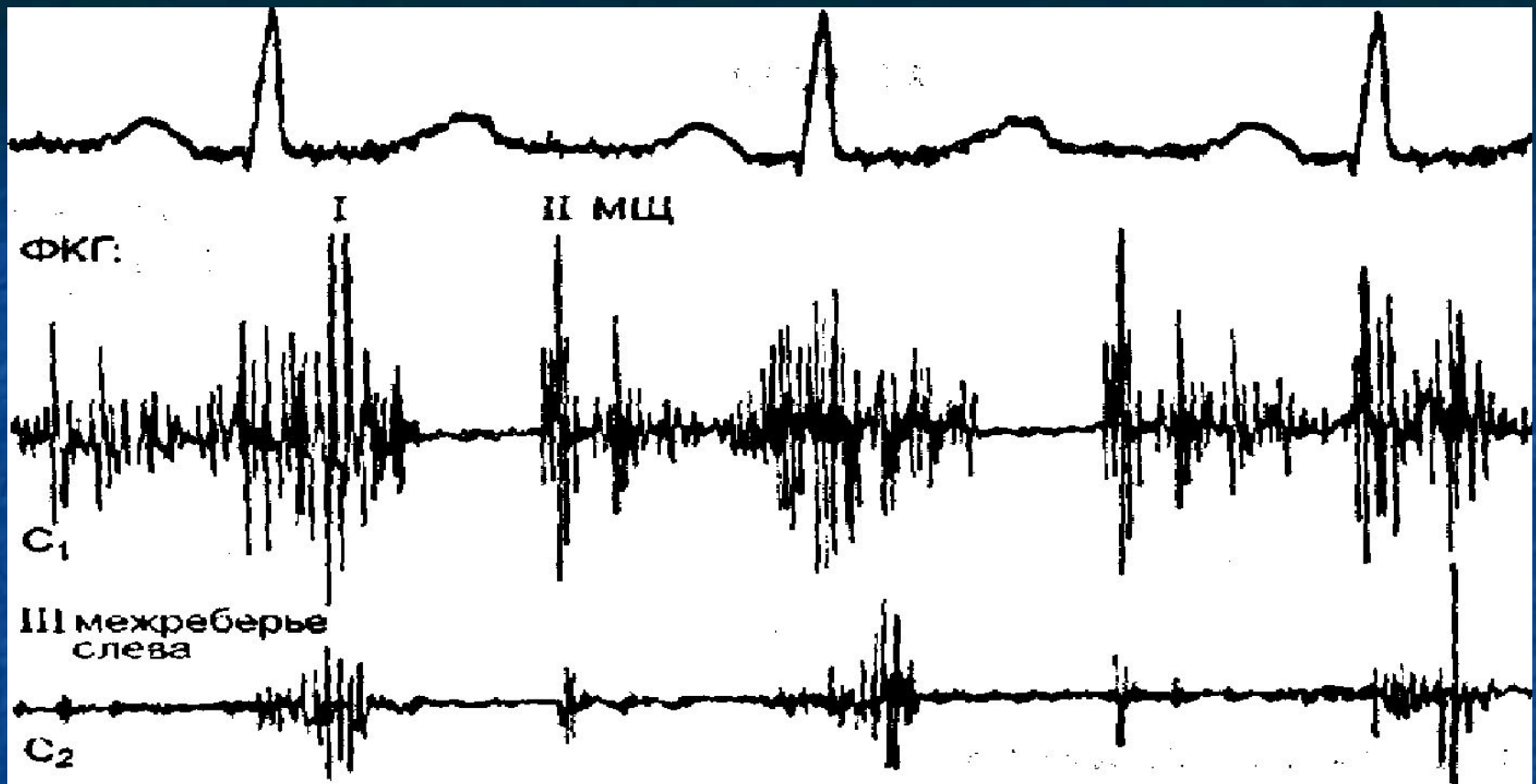
- – появление в отведении V1 комплекса QRS типа rSR';
- – увеличение амплитуды зубцов R'V1 и SV5,6, при этом амплитуда R'V1 > 7мм или R'V1 + Sv5,6 > 10,5 мм;
- – поворот сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке;
- – смещение сегмента ST вниз и появление отрицательных зубцов T в отведениях III, aVF, V1 и V2;
- – смещение электрической оси сердца вправо (угол $\alpha > +90^\circ$).



Выраженная гипертрофия ПЖ (qR-тип ЭКГ)

- – появление в отведении V1 комплекса QRS типа QR или qR;
- – увеличение амплитуды зубцов RV1 и SV5,6, при этом амплитуда R'V1 > 7мм или R'V1 + Sv5,6 > 10,5 мм;
- – признаки поворота сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке (смещение переходной зоны влево, к отведениям V5, V6, и появление в отведениях V5–V6 комплекса QRS типа RS);
- – смещение сегмента ST вниз и появление отрицательных зубцов T в отведениях III, aVF, V1 и V2;
- – смещение электрической оси сердца вправо (угол $\alpha > +90^\circ$);
- – зубец r в aVR ≥ 5 мм.





Выраженный митральный стеноз.

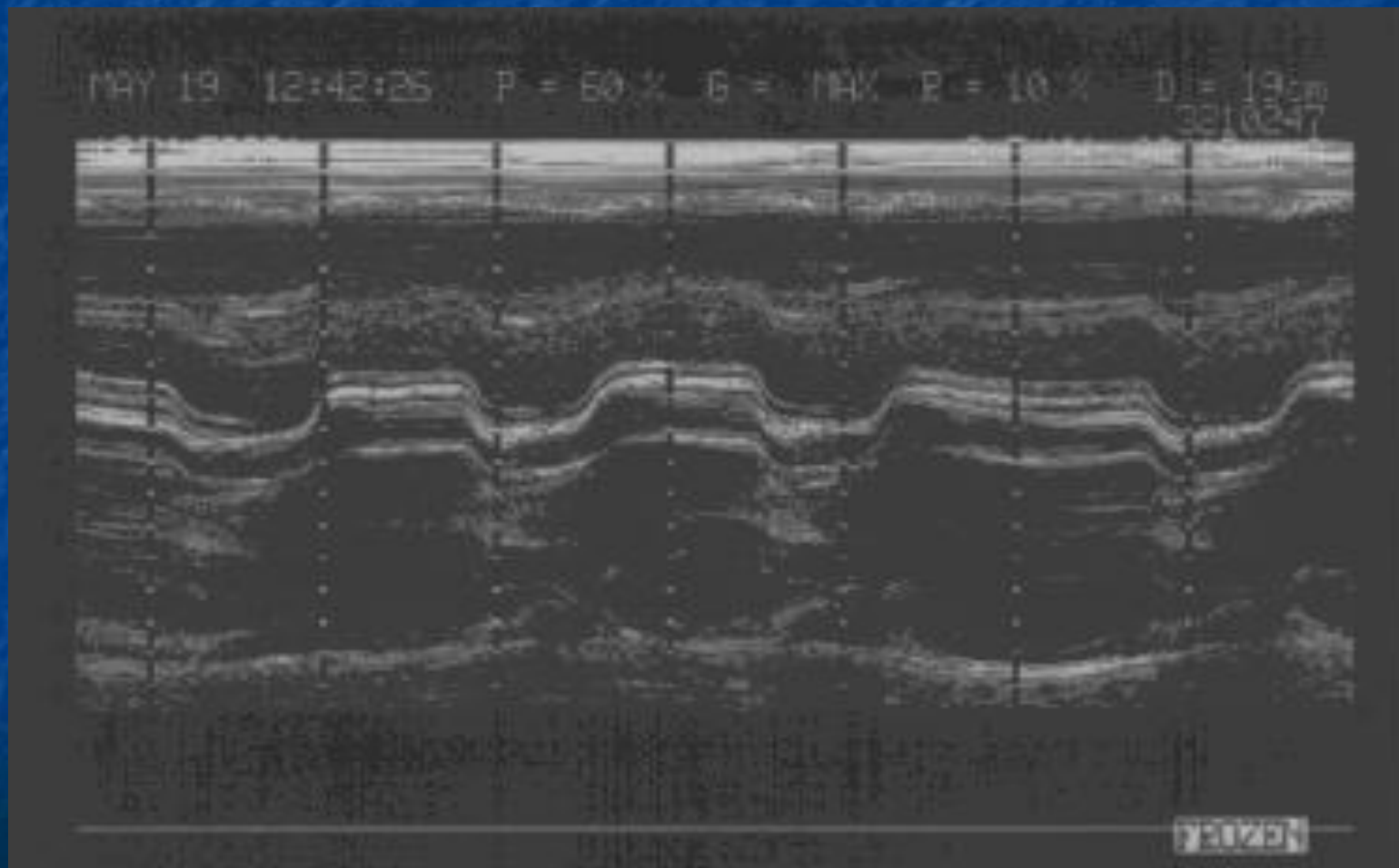
На ФКГ I и II тоны усилены.

**После митрального щелчка регистрируется
диастолический шум с
пресистолическим усилением.**

Митральный стеноз - одномерная ЭХО-КГ

1. П-образная форма диастолического движения передней створки МК вместо М-образной
Для прохождения крови через узкое отверстие требуется большее время, поэтому фаза быстрого наполнения затягивается, диастолическое прикрытие створок МК становится замедленным или исчезает, амплитуда волны А снижается.
2. Однонаправленное движение створок МК

Митральный стеноз – одномерная ЭХО-КГ



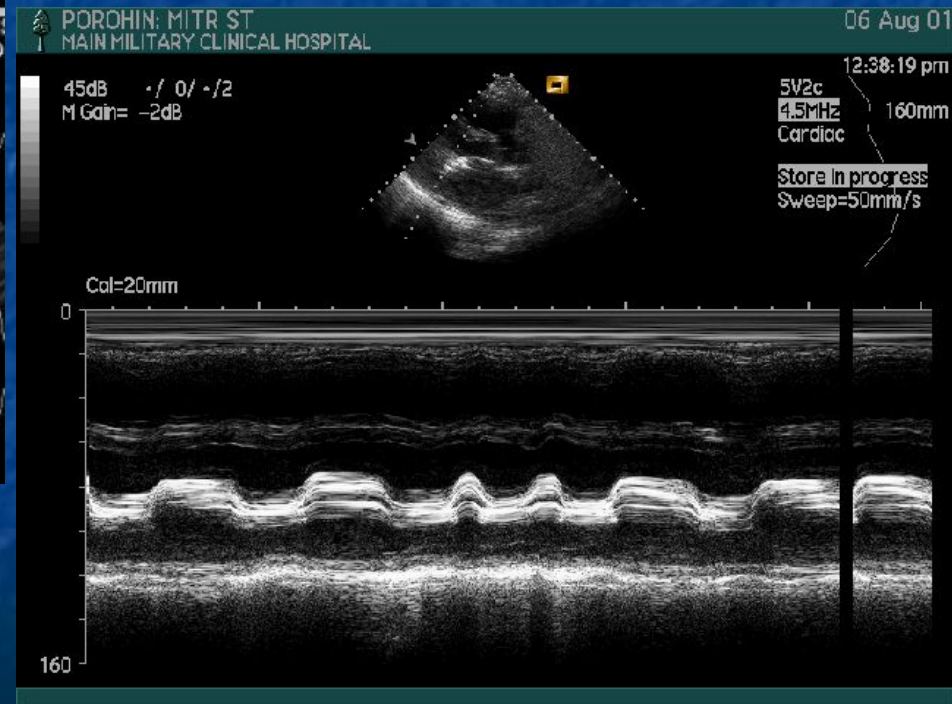
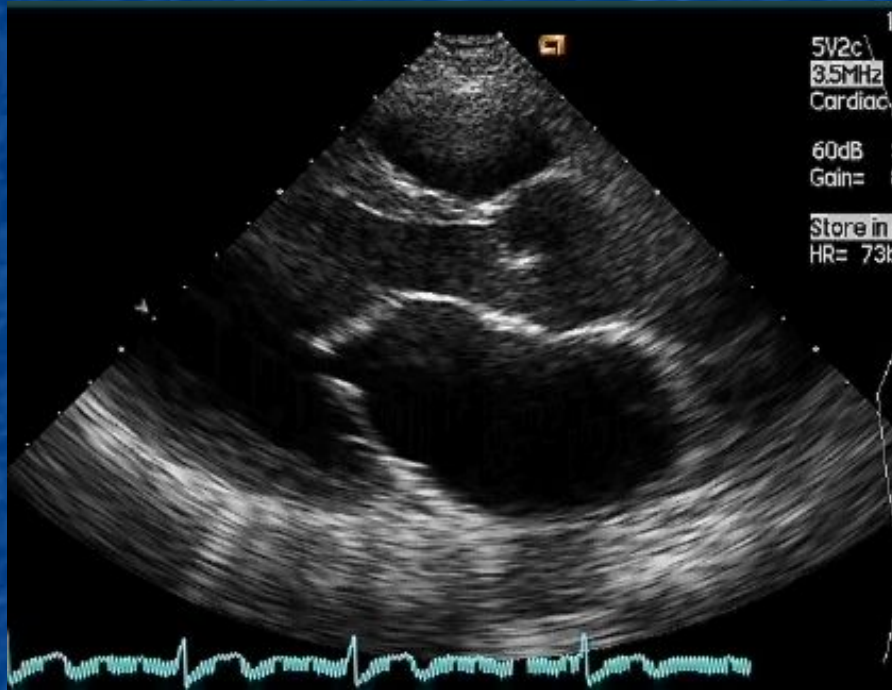
Митральный стеноз – двухмерная ЭХО-КГ

1. Диастолическое выбухание передней митральной створки МК – «парусение»
2. Однонаправленное движение створок МК в результате их сращения
3. Расположение створок МК под углом друг к другу в диастолу – «рыбий зев»

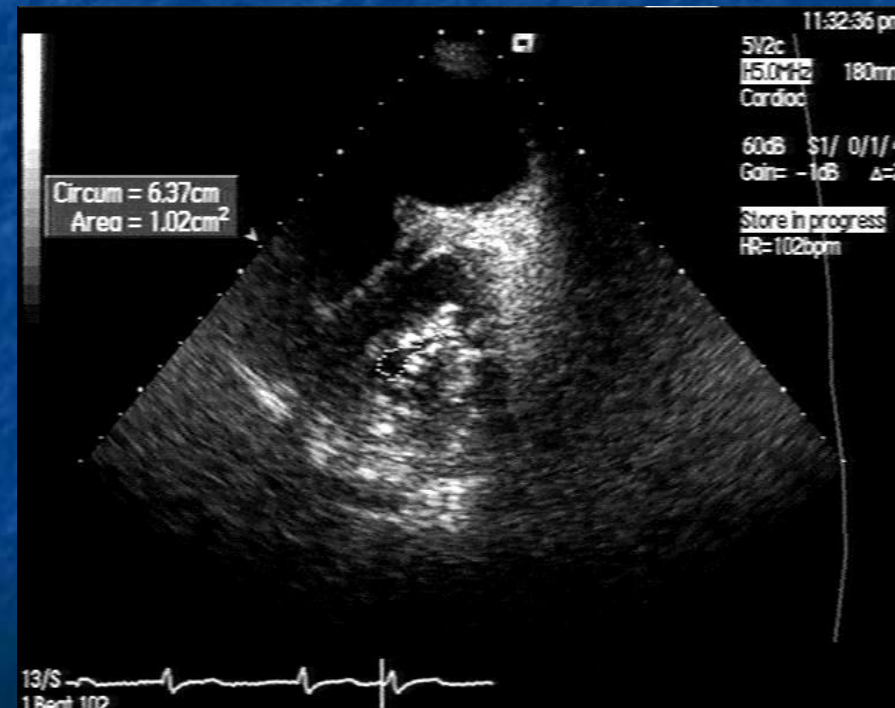
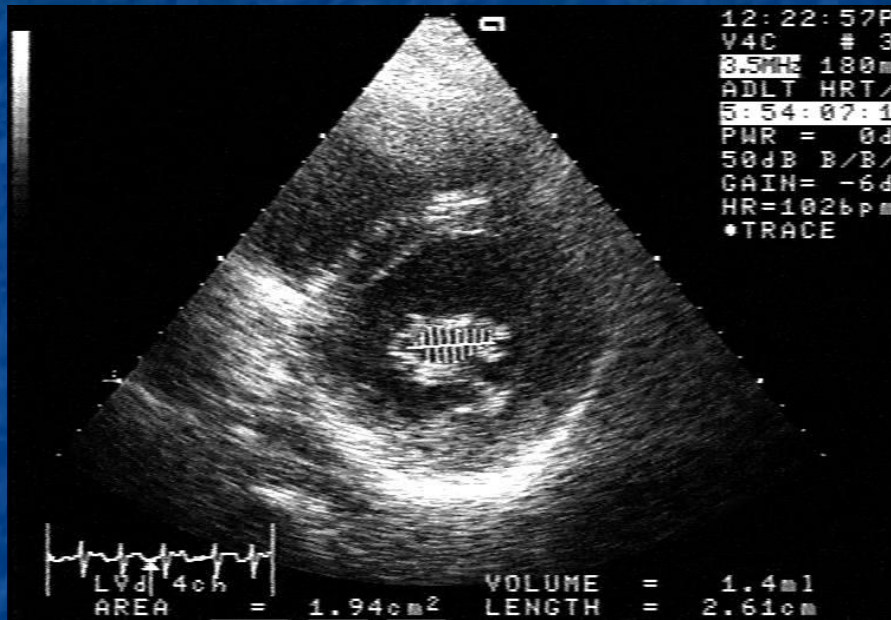
Митральный стеноз – двухмерная ЭХО-КГ

4. Значительное увеличение размеров ЛП, а также полости ПЖ.
5. Утолщение и уплотнение створок МК, связанное с их кальцинозом и деформацией и вовлечением в процесс подклапанных структур.
6. Уменьшение диастолического расхождения створок МК и площади митрального отверстия при сканировании из парастернального доступа по короткой оси на уровне МК

Эхографические признаки митрального стеноза в М - и В-режимах



Измерение площади митрального отверстия

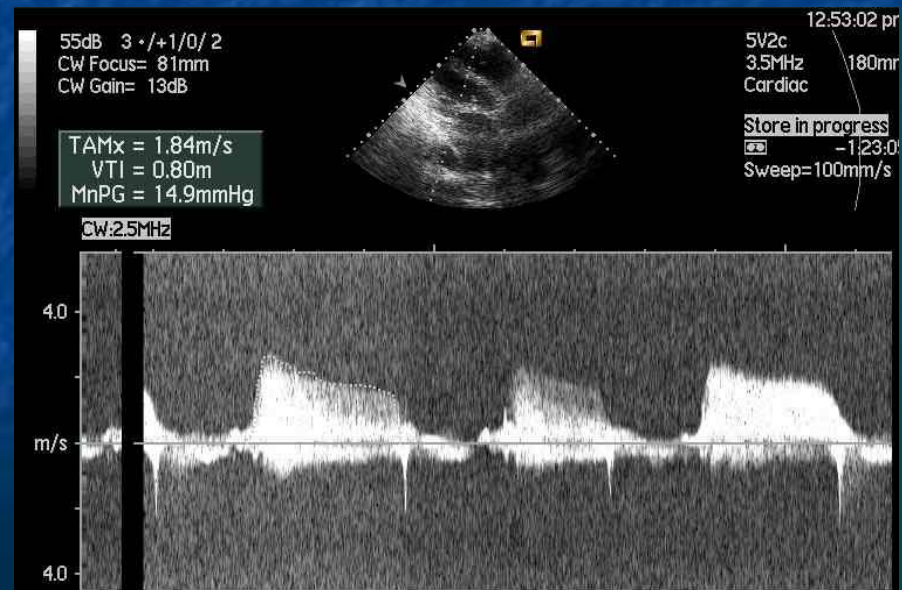
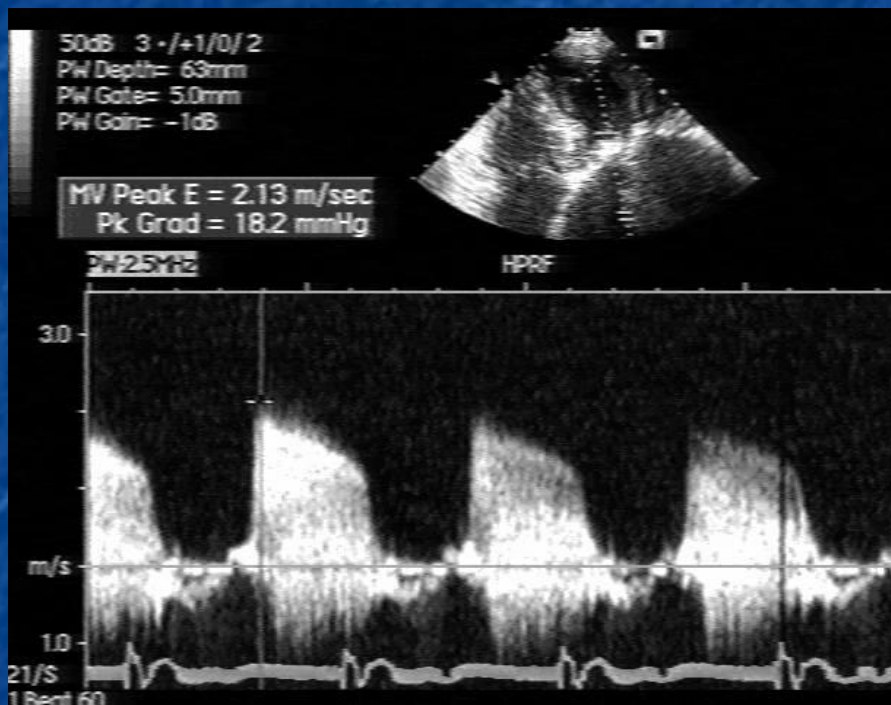


Доплер-ЭхоКГ (Д-режим) трансмитрального диастолического потока:

Изменение потока связано со значительным увеличением диастолического градиента давления между ЛП и ЛЖ и замедлением снижения этого градиента в период наполнения ЛЖ, регистрируется:

- 1. Увеличение максимальной линейной скорости раннего трансмитрального кровотока (пик E) до 1,6-2,5 м/с (в норме – около 1 м/с).
- 2. Замедление спада скорости диастолического наполнения (уплощение спектрограммы).
- 3. Значительная турбулентность движения крови (отсутствие спектрального окна и высокочастотный пестрый поток при ЦДК).

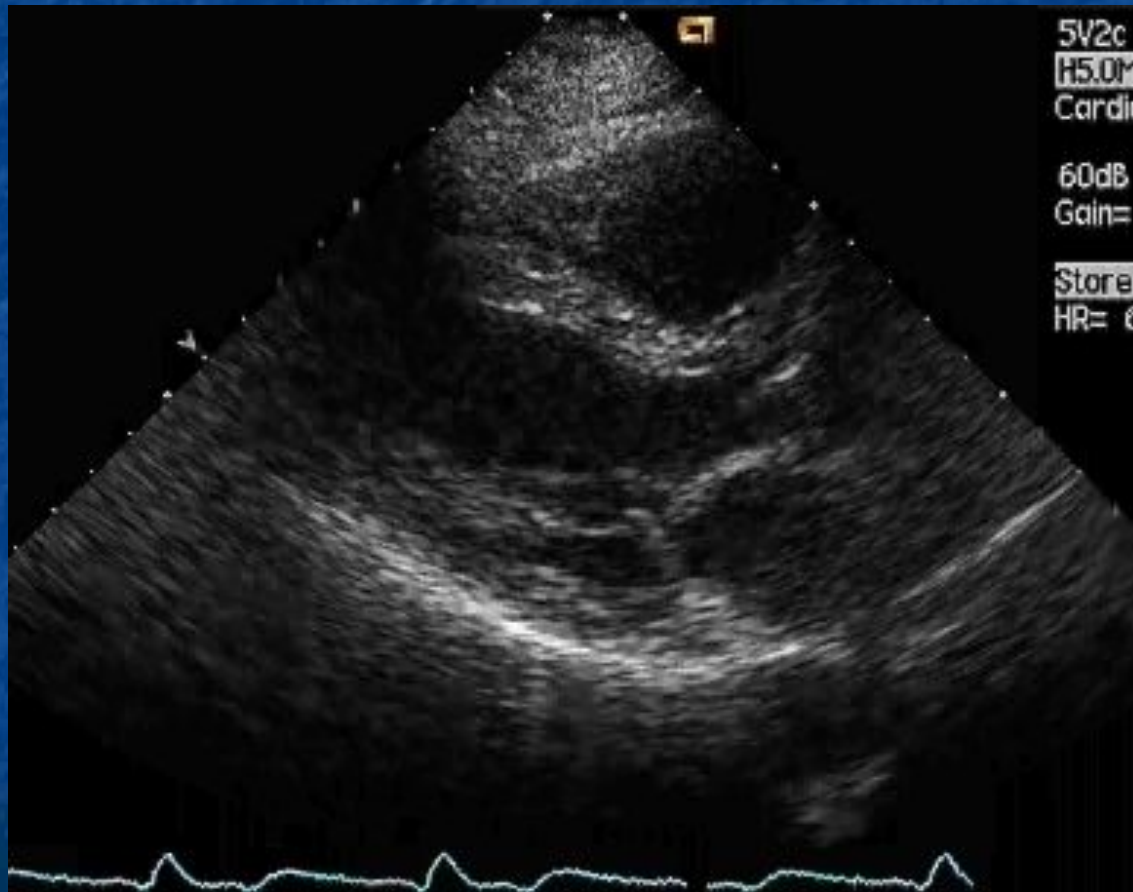
ДопплерЭхоКГ признаки митрального стеноза



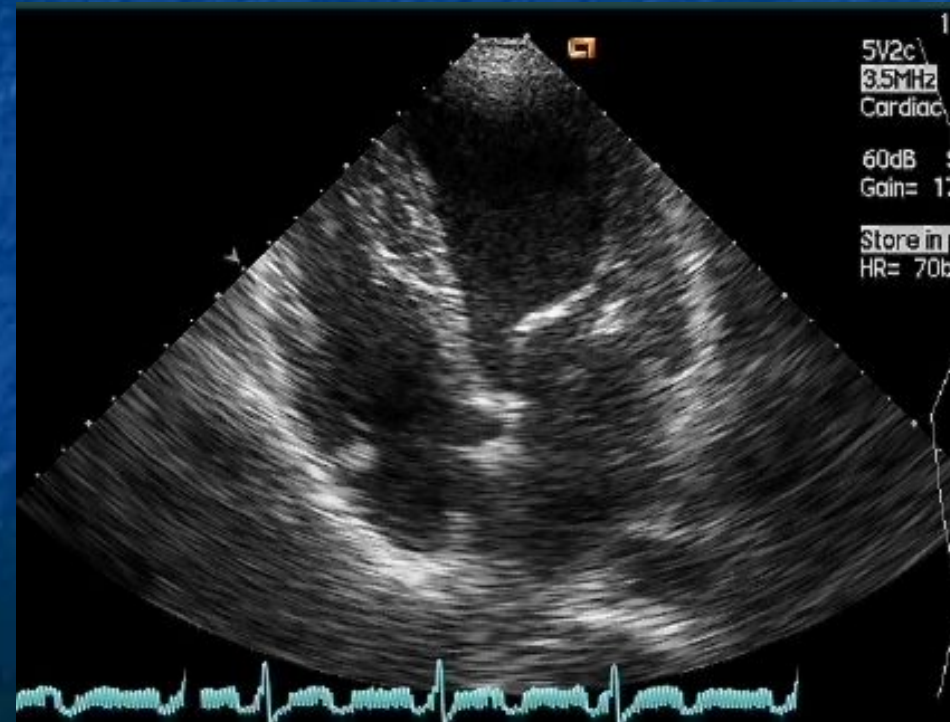
Определение степени МС при ЭхоКГ (Рыбакова М.К., Митьков В.В., 2008)

Выраженность МС	Градиент давления на МК в диастолу (мм рт. ст.)	Площадь митального отверстия (см²)
Норма	4-5	4-6
Незначительный	7-12	2-4
Умеренный	12-20	1-2
Значительный	>20	<1

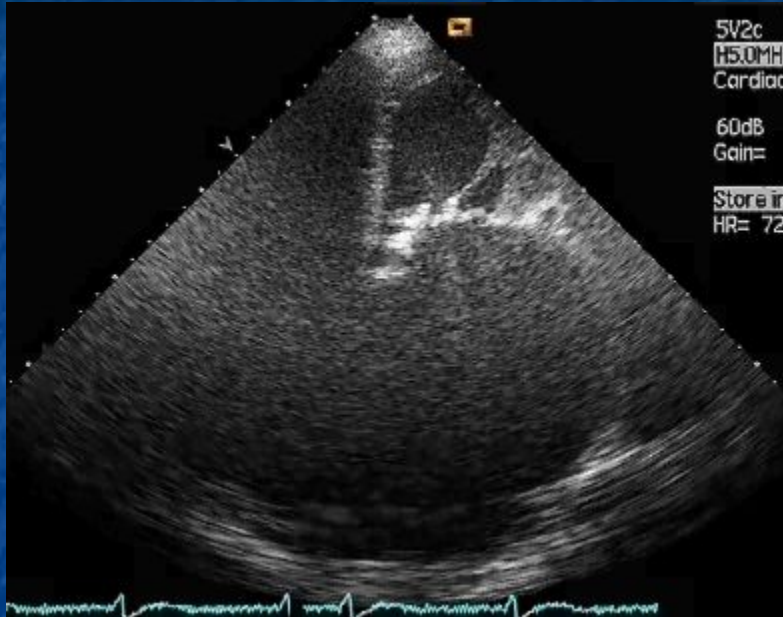
Незначительный митральный стеноз



Умеренный митральный стеноз



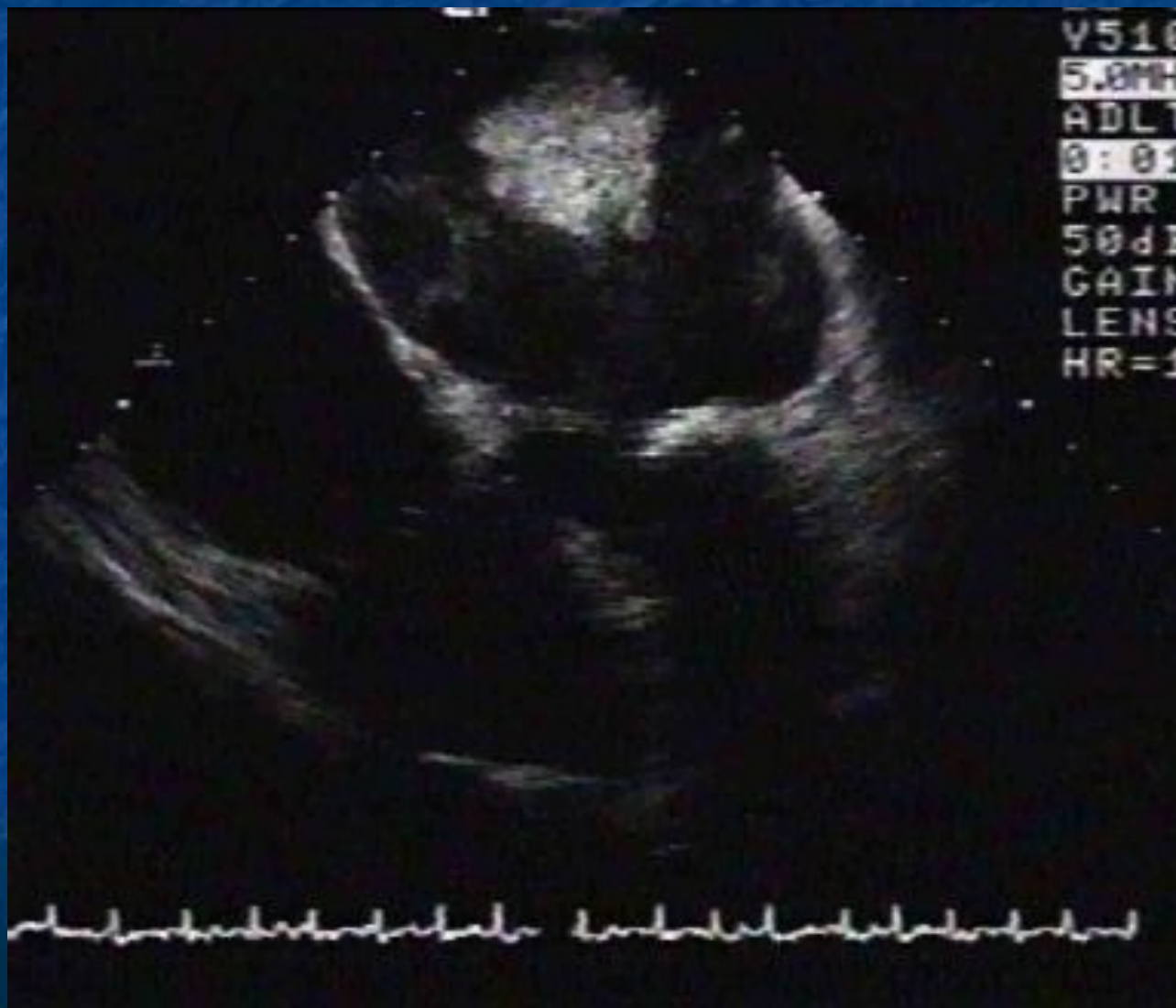
Критический митральный стеноз



Осложненный митральный стеноз



ЧПЭхоКГ тромбы в полости и в ушке левого предсердия



Митральная недостаточность (МН) – это порок, при котором в каждой систоле возникает возврат крови из левого желудочка в левое предсердие из-за структурных изменений клапанного аппарата в целом или его отдельных компонентов.

90% случаев МН представлены *хроническими* формами,

10% – *острыми* (выделение их оправдывается внезапностью и тяжестью гемодинамической ситуации).
У **10%** больных с митральным пороком – "чистая" тяжелая МН.

Соотношение мужчин и женщин – **1:1**.

Причины МН

Частые:

Ревматизм (в 50% случаев гемодинамически выраженной МН).

Идиопатический” разрыв хорд (ненормальное изнашивание хорд и дегенеративные изменения (атрофия, растяжение, миксоматозная дегенерация).

ИБС (дисфункция *сосочковых мышц* или участков миокарда ЛЖ, к которым они прикрепляются).

Инфекционный эндокардит (перфорация и надрыв створок, отрыв сухожильных хорд или сосочковых мышц, абсцесс клапанного кольца).

Пролапс митрального клапана (врожденная особенность клапанного аппарата с удлинением хорд или избытком ткани самих створок), встречается у 6-10% молодых людей (чаще у женщин).

Редкие:

Изолированный кальциноз кольца митрального клапана (неподвижность основания клапана препятствует полному смыканию створок).

Травма (надрыв створки или отрыв хорды).

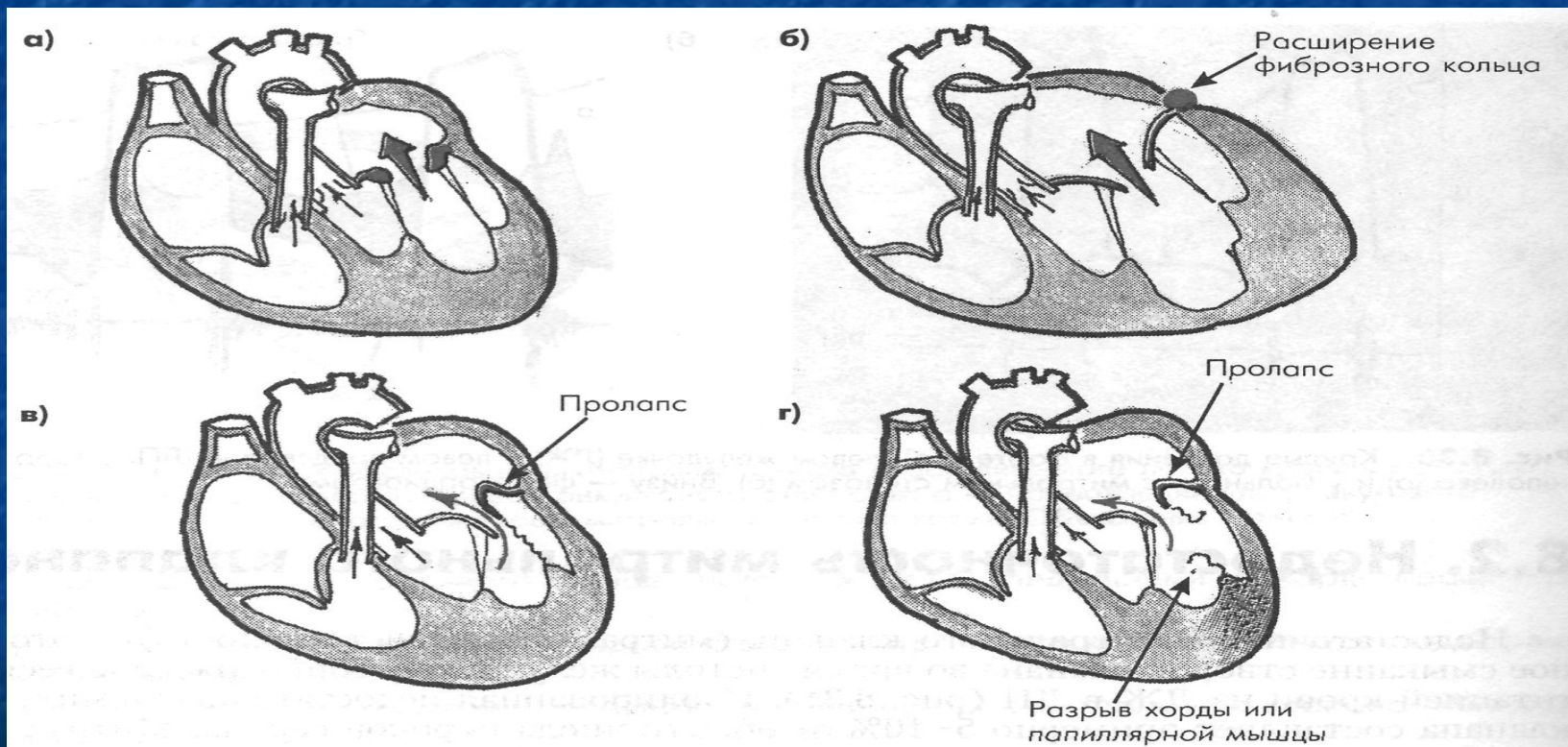
Врожденное расщепление митральной створки (обычно сочетается с ДМПП).

Нарушение геометрии полости ЛЖ при его дилатации (неклапанная, функциональная МН при миокардите, кардиомиопатии, инфаркте миокарда).

Этиология МН (по характеру патологического процесса)

- **Врожденная патология:** расщепление клапана, пролапс и другое.
- **Воспалительные поражения:** ревматизм, системная красная волчанка, системная склеродермия, аорто-артериит.
- **Дегенеративные процессы:** миксоматозная дегенерация, синдромы Марфана и Элерса—Данло, кальциноз митрального кольца.
- **Инфекция:** инфекционный эндокардит.
- **Патология клапанного аппарата:** разрыв хорд, разрыв или дисфункция папиллярных мышц, дилатация митрального кольца или полости ЛЖ, ГКМП, околоклапанная регургитация (осложнение протезирования).
- **Осложнение митральной вальвулопластики**

Схема вариантов недостаточности митрального клапана

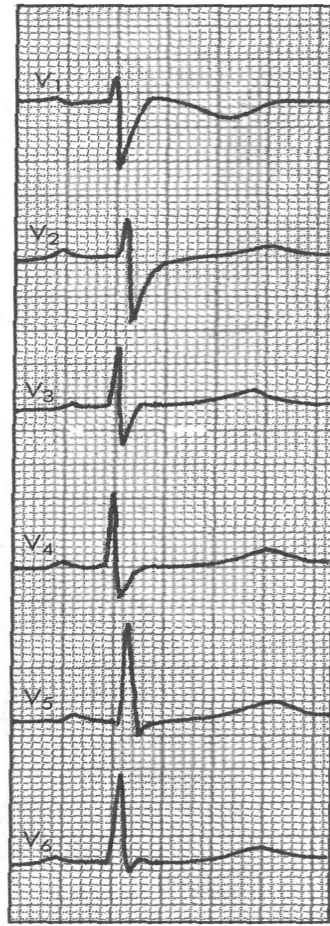
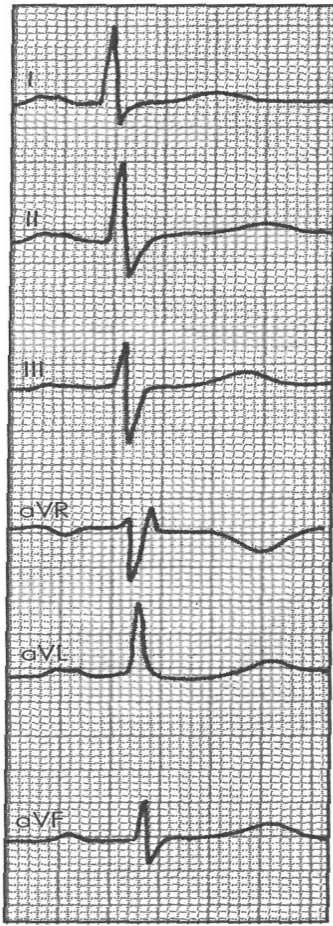


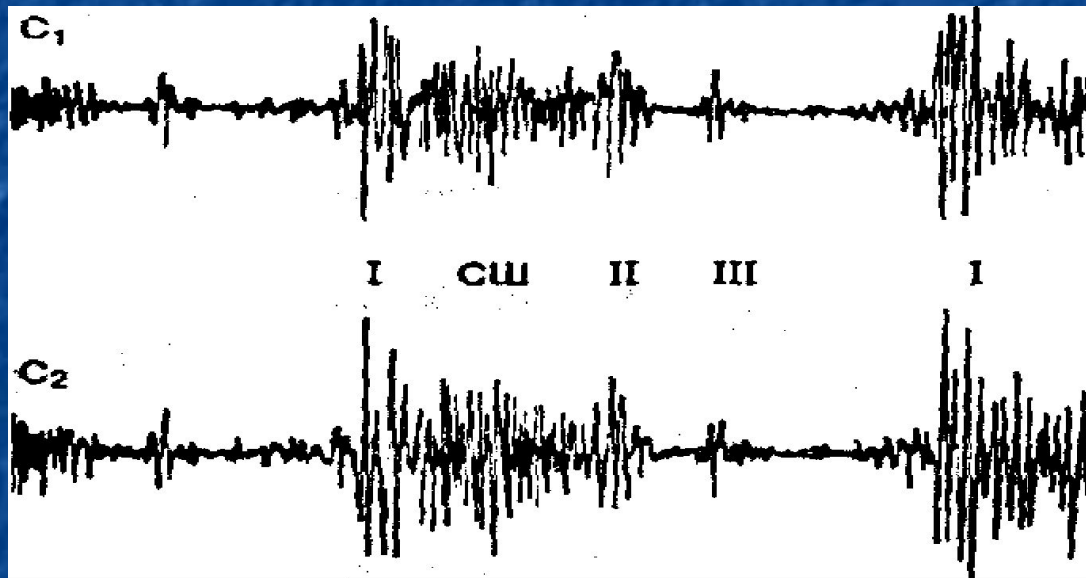
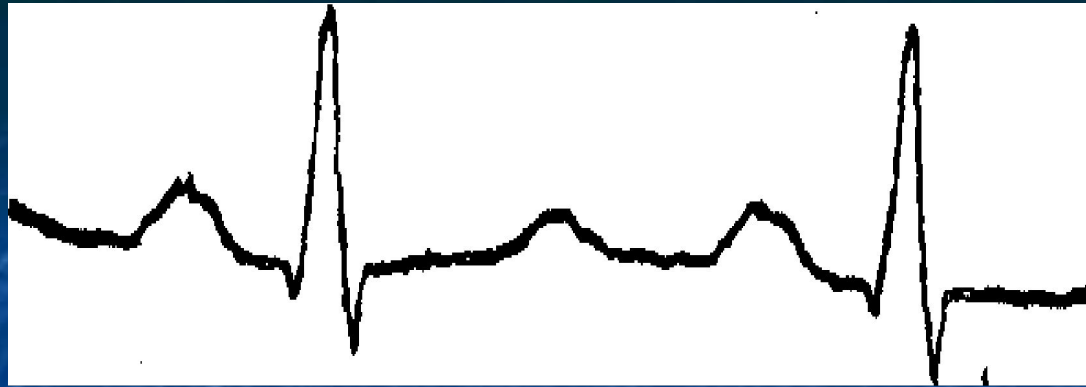
гемодинамические изменения

- 1. Гипертрофия и дилатация ЛП и ЛЖ.
- 2. Снижение эффективного сердечного выброса.
- 3. Застой крови в малом круге кровообращения и умеренно выраженная легочная венозная гипертензия.
- 4. Левожелудочковая недостаточность.

Гипертрофия ЛЖ

- – увеличение амплитуды з. R в левых грудных отведениях (V5, V6) и амплитуды з. S в правых грудных отведениях (V1, V2).
- – $RV4 \leq RV5$ или $RV4 < RV6$; $RV5,6 > 25$ мм или $RV5,6 + SV1,2 > 28$ мм (на ЭКГ лиц старше 30 лет) и > 30 мм (на ЭКГ лиц моложе 30 лет) (индекс Соколова);
- – $RAVL + SV3 > 24$ мм (у мужчин) и > 20 мм (у женщин) (Корнельский индекс);
- – смещение ЭОС влево. При этом $RI > 10$ мм, $RAVL \geq 7$ мм или $RI + SIII \geq 20$ мм;
- – смещение с. ST в отведениях V5, V6, I, aVL ниже изоэлектрической линии и формирование отрицательного или двухфазного (-+) зубца T в отв. I, aVL, V5 и V6





Выраженная недостаточность митрального клапана (ревматическая) у б-го 26 лет. ФКГ зарегистрирована в области вершины сердца. Пансистолический шум возникает сразу после I тона. На всех частотах регистрируется патологический III тон, за которым следует короткий протодиастолический шум.

Одно- и двухмерная ЭхоКГ (М и В-режимы)

- – увеличение размеров ЛП;
- – гиперкинезия стенок ЛП и ЛЖ вследствие объемной перегрузки камер сердца;
- – увеличение общего ударного объема;
- – дилатация полости и последующая гипертрофия миокарда ЛЖ.
- – утолщение и деформация створок клапана при ревматическом поражении

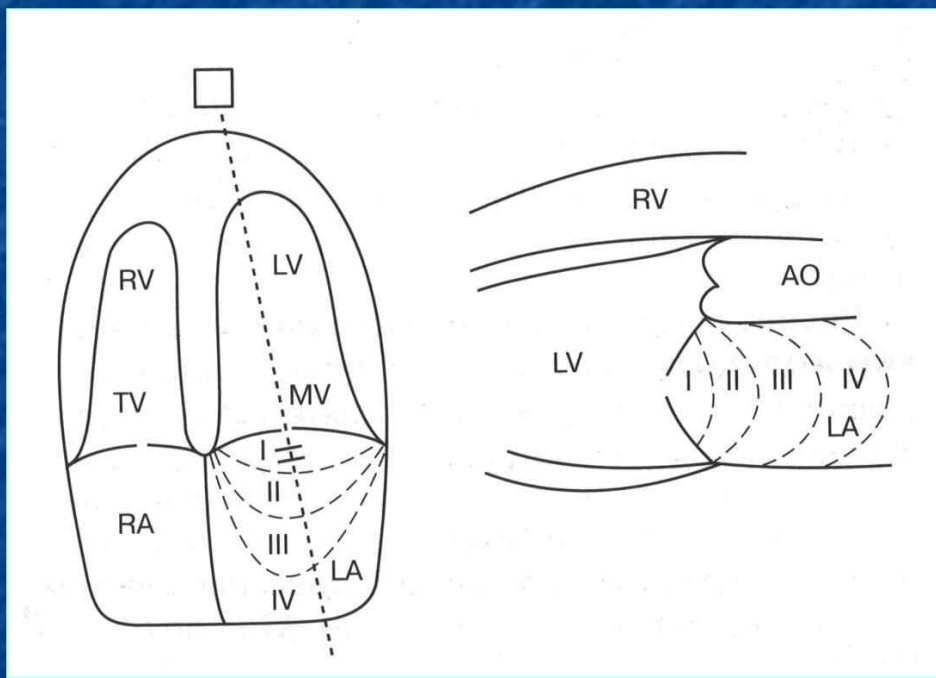
Митральная недостаточность- доплер-ЭХО-КГ

- Выявление турбулентного систолического потока за створками митрального клапана в левом предсердии 1-4 степени градации.
- Оценка легочной гемодинамики.
- Оценка систолической функции левого желудочка.

Определение степени МР при ЭхоКГ (Рыбакова М.К., Митьков В.В., 2008)

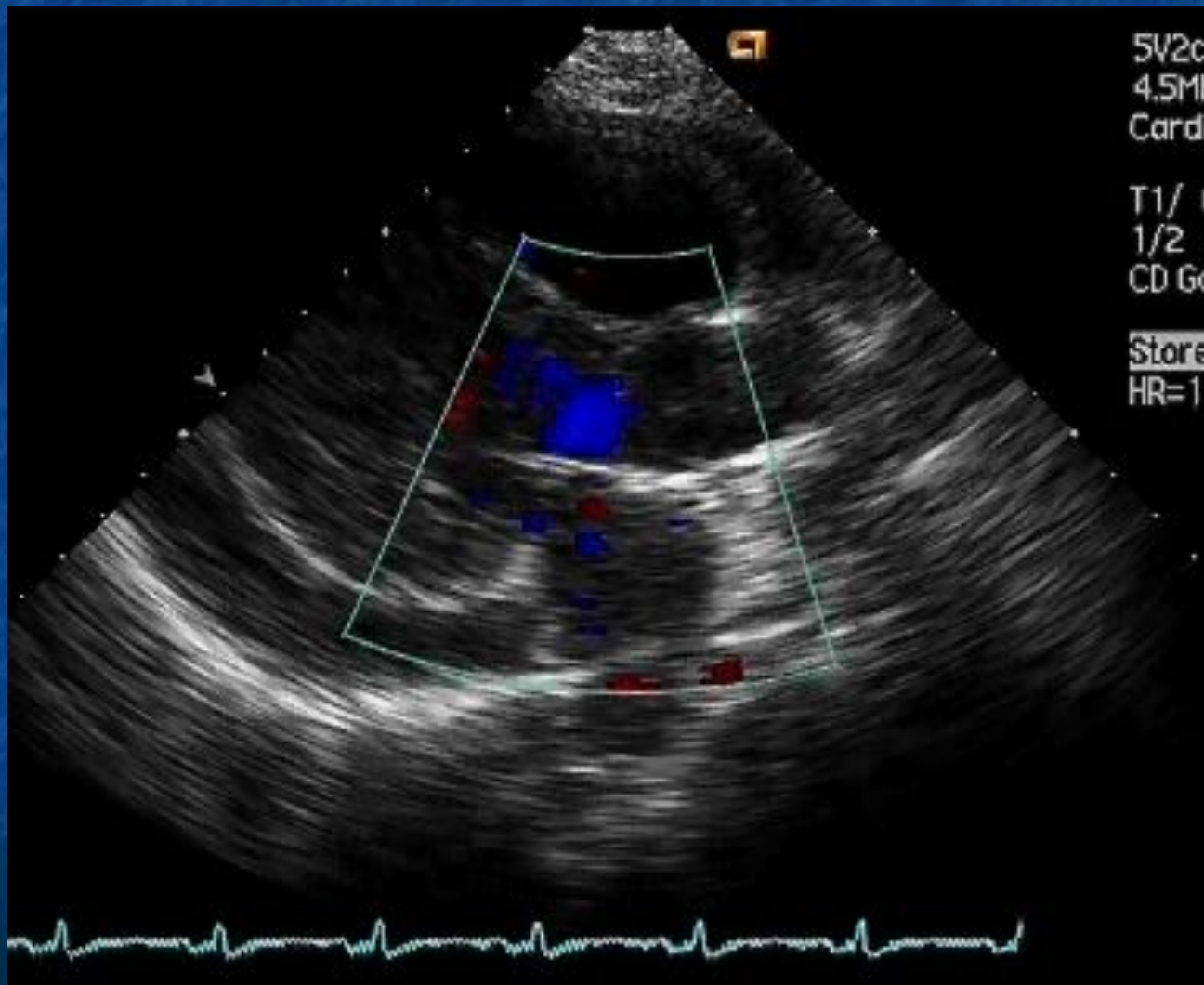
Степень МР	Площадь струи МР по сравнению с площадью ЛП при ЦДК (%)	Регистрация МР в полости ЛП при импульсном Д-режиме
I	<20	в области МК
II	20-40	в средней части ЛП
III	40-80	в отдаленных от МК отделах ЛП (до $\frac{3}{4}$ полости ЛП)
IV	>80	в легочных венах (до задней стенки ЛП)

Классификация степени выраженности митральной недостаточности



- 1 степень - незначительная
- 2 степень - умеренная
- 3 степень - выраженная
- 4 степень - резко выраженная

Умеренная митральная недостаточность



Выраженная митральная недостаточность



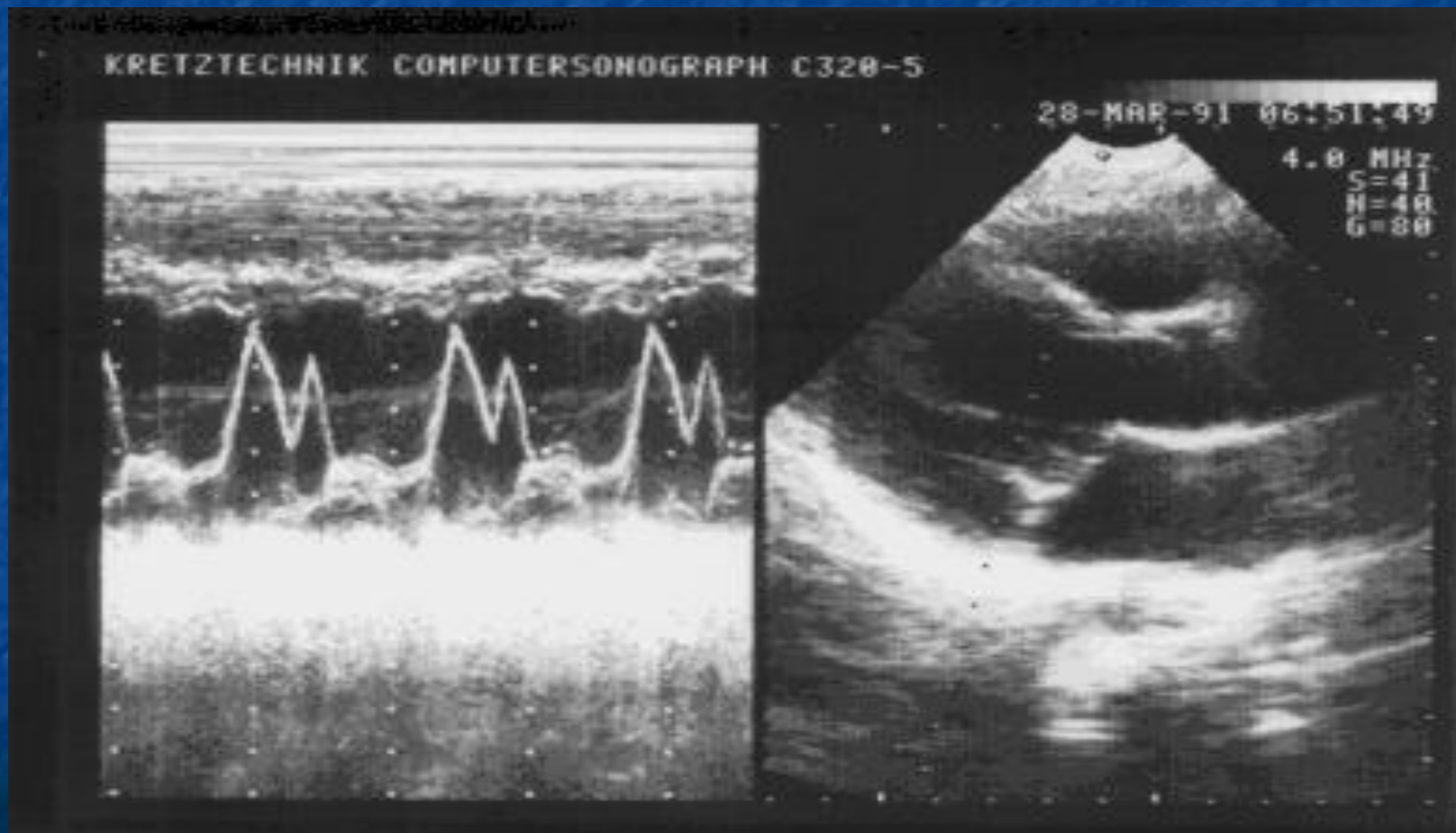
Пролапс митрального клапана (синдром Барлоу) –
выбухание одной или обеих створок митрального клапана в полость левого предсердия во время систолы
Аускультативно: отрывистый щелчок (систолический клик) и поздний систолический шум

I. ПЕРВИЧНЫЙ ИДИОПАТИЧЕСКИЙ - миксоматозная дегенерация створок митрального клапана

(около 6 % женщин и 0,5% мужчин в общей популяции)

II. ВТОРИЧНЫЙ (ИБС, миокардиты, миокардиодистрофии и пр.)

Пролапс митрального клапана



Аортальный стеноз (АС) – это сужение выносящего тракта ЛЖ в области аортального клапана, ведущее к затруднению оттока из ЛЖ и резкому возрастанию градиента давления между ЛЖ и аортой (20-25% всех клапанных пороков. У мужчин АС в 3- 4 раза чаще)

Этиология:

- Ревматическое поражение створок клапана (наиболее часто)
- Атеросклероз аорты
- Инфекционный эндокардит

Формы АС:

Клапанная (врожденная или приобретенная)

Подклапанная (врожденная или приобретенная)

Надклапанная (врожденная)

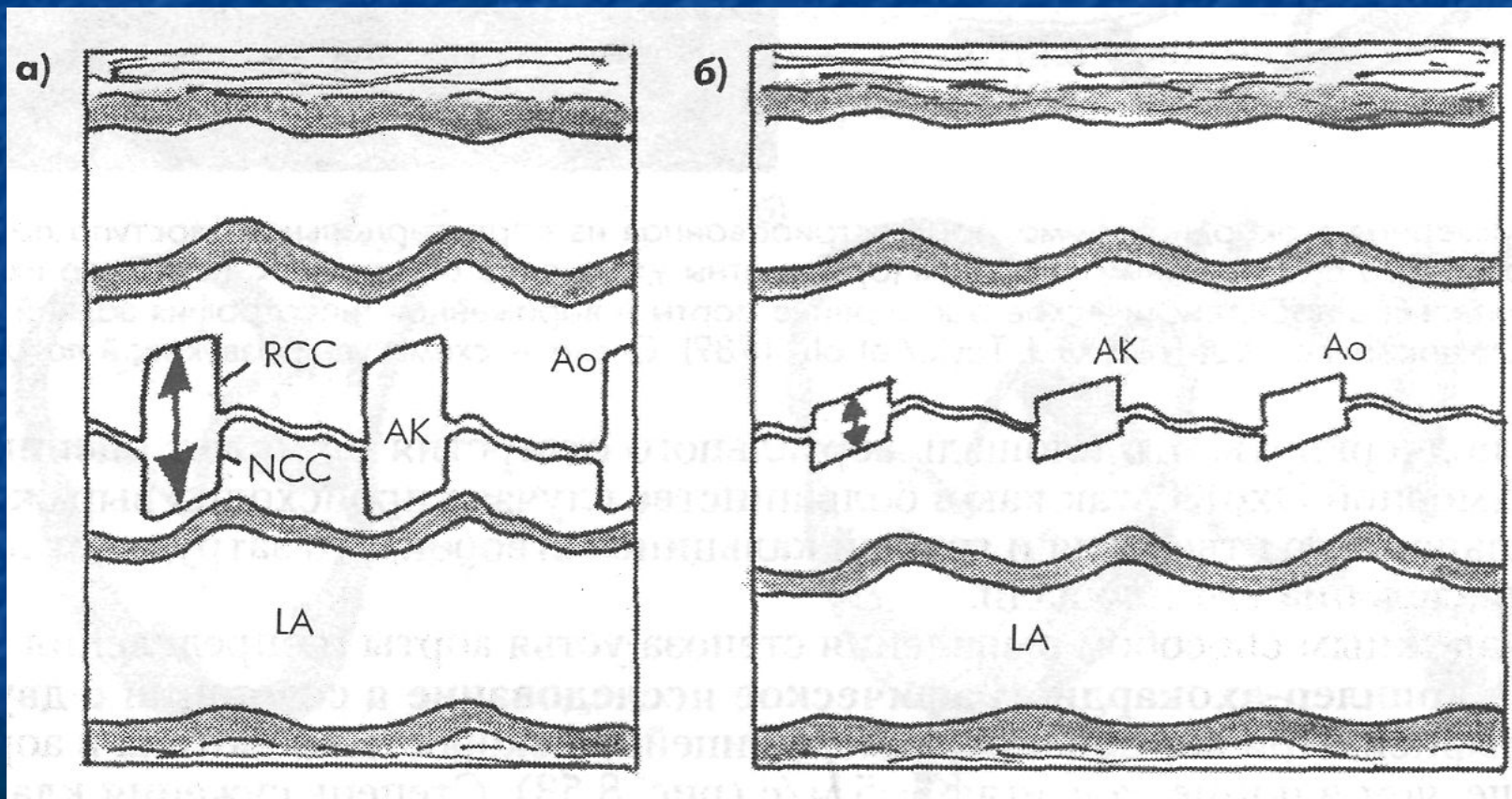
Гемодинамические нарушения при АС:

- 1. Концентрическая гипертрофия левого желудочка
- 2. Диастолическая дисфункция.
- 3. Фиксированный ударный объем.
- 4. Нарушения коронарной перфузии.
- 5. Декомпенсация сердца.

Одномерная ЭхоКГ (М-режим)

- уменьшение степени расхождения створок АК во время систолы ЛЖ менее 14 мм,
- уплотнение и неоднородность структуры створок АК

Схема изменений одномерной эхокардиограммы при аортальном стенозе



Двухмерная ЭхоКГ (В-режим)

- Систолический прогиб (парусение) створок АК в сторону аорты, вследствие комиссуральных сращений.
- Систолическое расположение створок АК под углом друг к другу вследствие их сращения у основания («рыбий зев»).
- Выраженная гипертрофия миокарда ЛЖ.
- Постстенотическое расширение восходящего отдела аорты, обусловленное увеличением линейной скорости кровотока через суженное аортальное отверстие.
- Выраженный кальциноз створок АК и корня аорты (увеличение интенсивности Эхо-сигналов и утолщение створок).

Аортальный стеноз – двухмерная ЭХО-КГ



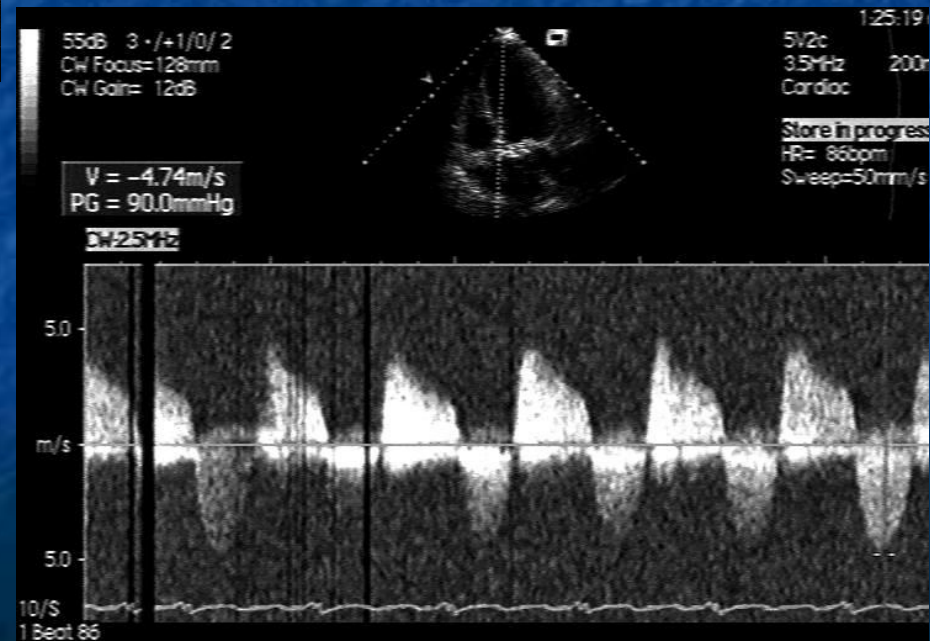
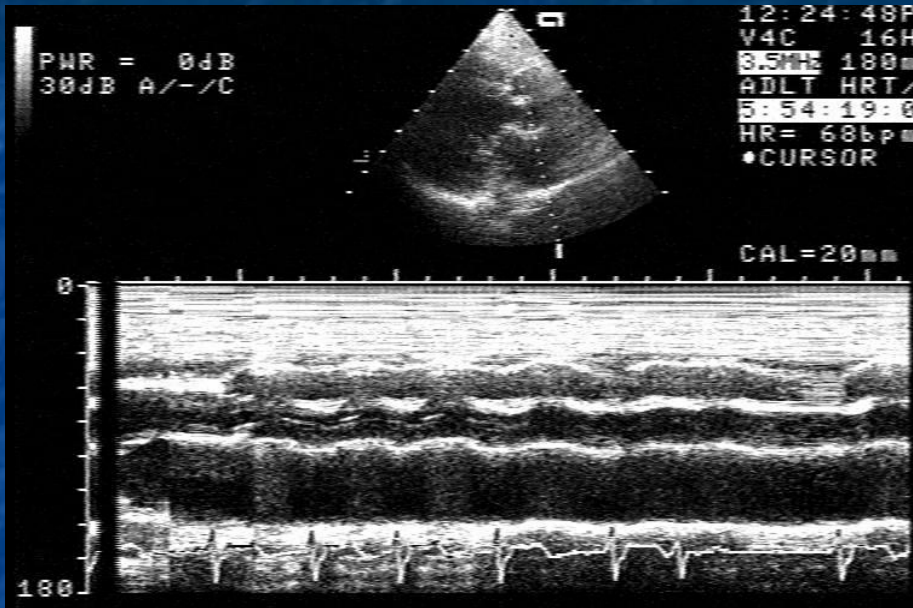
Выраженный стеноз устья аорты



АС-Допплер ЭХО-КГ

- Наличие турбулентного потока крови за створками аортального клапана (скорость потока превышает 1,5 м/с).
- Оценка величины градиента обструкции по уравнению Бернулли
- Расчет поперечного сечения аорты по формуле Kevin. W.
- Позволяет выявить сопутствующую недостаточность аортального клапана.
- Оценка систолической функции левого желудочка.

Выраженный стеноз устья аорты



Определение степени АС при ЭхоКГ (Рыбакова М.К., Митьков В.В., 2008)

Показатель	Аортальный стеноз		
	незначительный	умеренный	Тяжелый
Максимальный градиент давления на АК в диастолу (мм рт.ст.)	10-35	35-65	>65
Площадь аортального отверстия (см ²)	1,2-2,0	0,75-1,2	<0,75

Аортальная недостаточность (НАК) –
характеризуется неполным смыканием створок клапана
во время диастолы, что приводит к возникновению
обратного тока из аорты в ЛЖ

(встречается в 4% случаев всех пороков сердца и еще в
10% случаев она сочетается с поражениями других
клапанов. Мужчины страдают значительно чаще)

Этиология:

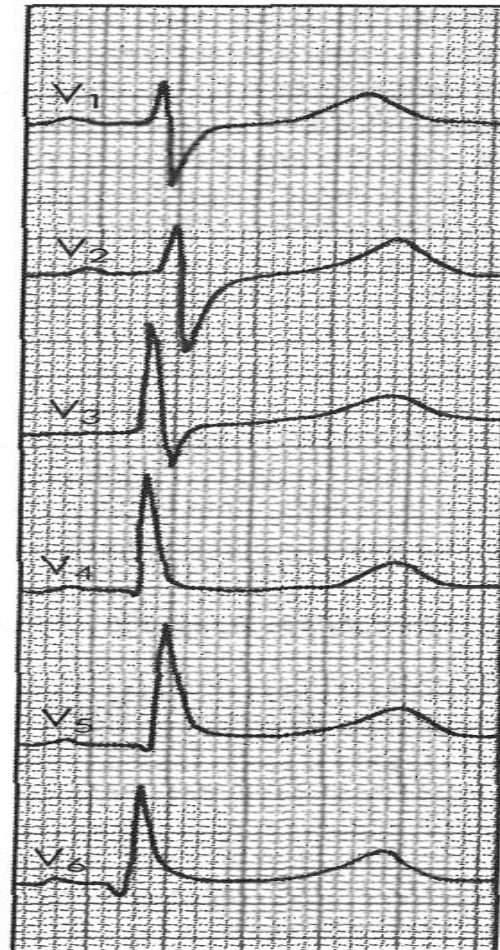
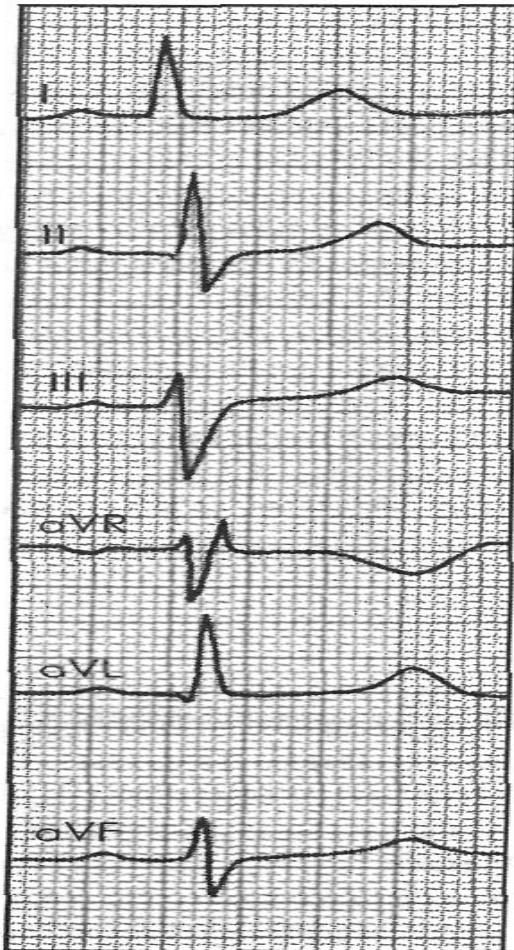
- Ревматическое поражение створок клапана (наиболее часто)
- Атеросклероз аорты
- Инфекционный эндокардит
- Врожденная недостаточность
- Возможна относительная аортальная недостаточность (АГ, сифилитический аортит, аневризма аорты любого генеза, анкилозирующий спондилит, болезнь Марфана, аорто-артериит и др.).

Изменения гемодинамики при НАК

- 1. Компенсаторная эксцентрическая гипертрофия ЛЖ (дилатация + гипертрофия), возникающая в самом начале формирования порока.
- 2. Признаки левожелудочковой систолической недостаточности, застоя крови в малом круге кровообращения и легочной гипертензии, развивающиеся при декомпенсации порока.
- 3. Особенности кровенаполнения артериальной сосудистой системы большого круга кровообращения:
 - • повышенное систолическое АД;
 - • пониженное диастолическое АД;
 - • усиленная пульсация аорты, крупных артериальных сосудов, а в тяжелых случаях – артерий мышечного типа (артериол), обусловленная увеличением наполнения артерий в систолу и быстрым уменьшением наполнения в диастолу;
 - • нарушение перфузии периферических органов и тканей за счет относительного снижения эффективного сердечного выброса и склонности к периферической вазоконстрикции.
- 4. Относительная недостаточность коронарного кровотока.

Электрокардиография

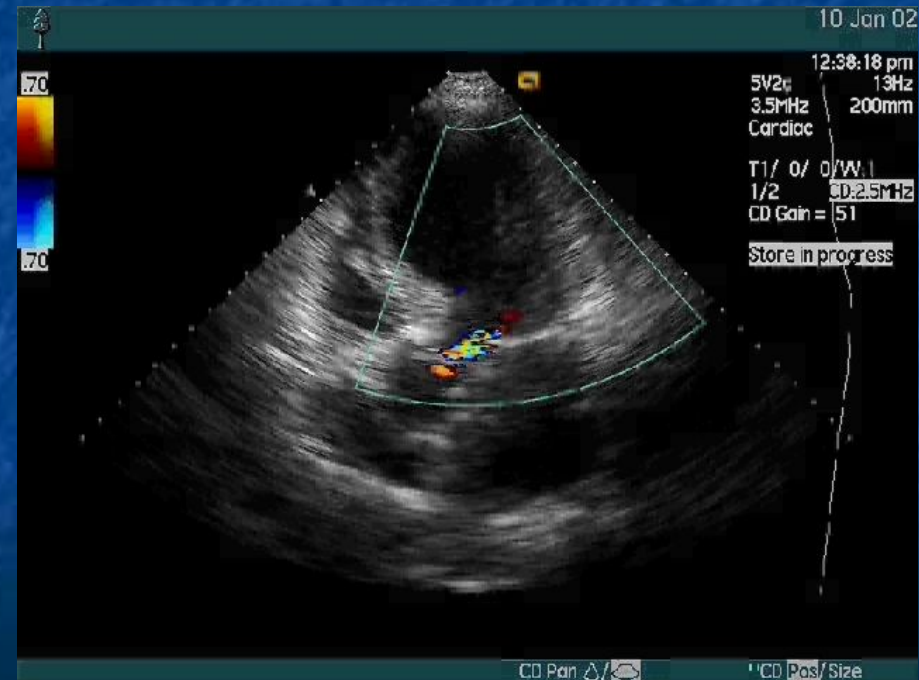
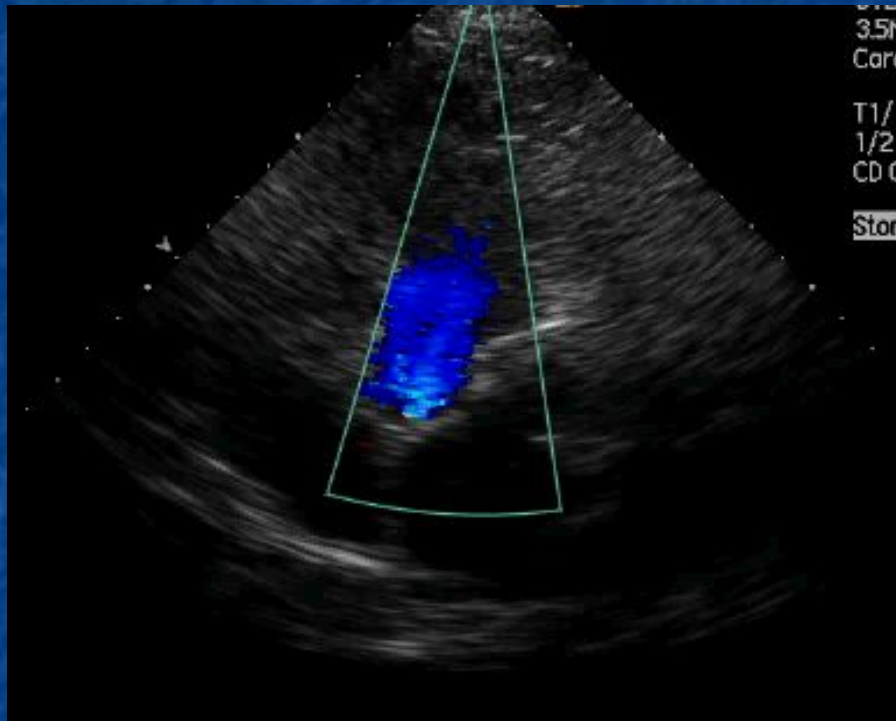
- На ЭКГ выявляются признаки гипертрофии ЛЖ
- В отличие от ЭКГ при АС, при НАК длительное время не обнаруживается смещения сегмента ST ниже изоэлектрической линии и двухфазных или отрицательных зубцов T (признаки систолической перегрузки желудочка). Наоборот, зубец T в левых грудных отведениях – положительный, высокий и заостренный.



Одномерная и двухмерная ЭхоКГ (М и В-режимы)

- Изменения створок АК (наличие вегетаций, кальциноза, пролапса створок АК).
- Уплотнение, утолщение или расслоение стенок, расширение начального отдела аорты.
- Дилатация и гипертрофия ЛЖ.
- Диастолическое дрожание передней створки МК, возникающее под действие обратного турбулентного потока крови из аорты в ЛЖ .
- Несмыкание створок АК в диастолу.

Незначительная аортальная регургитация

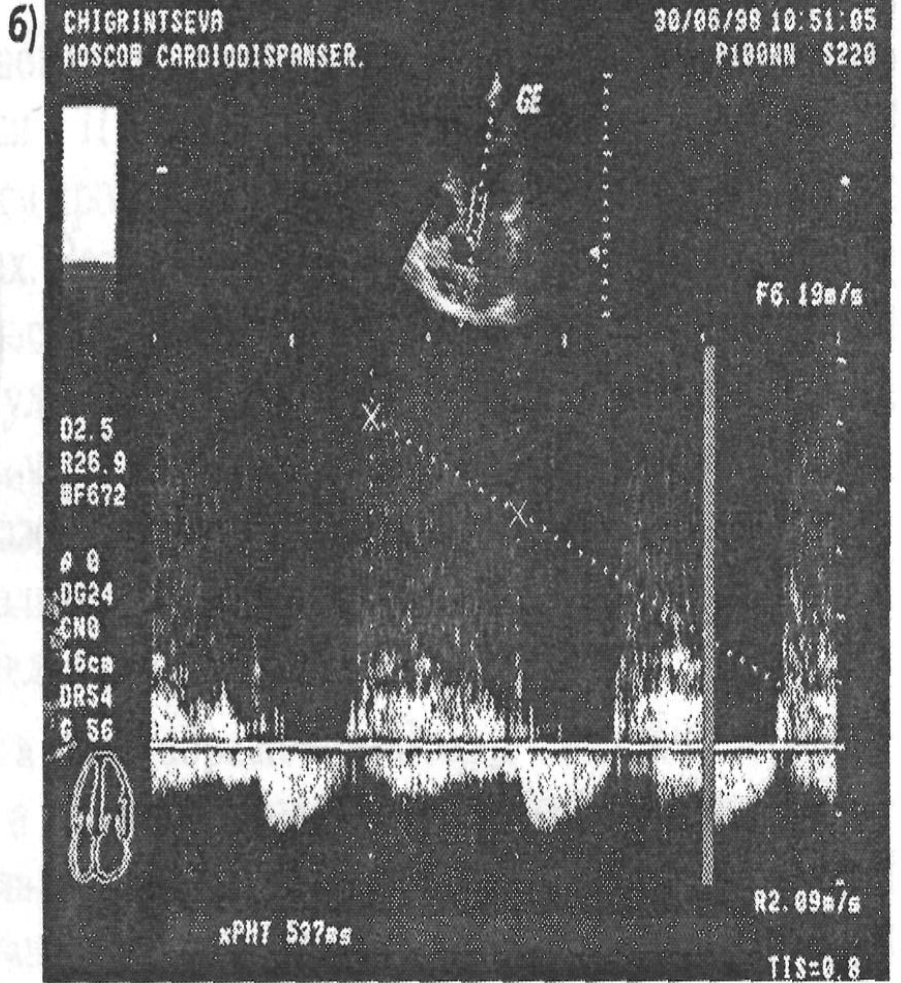
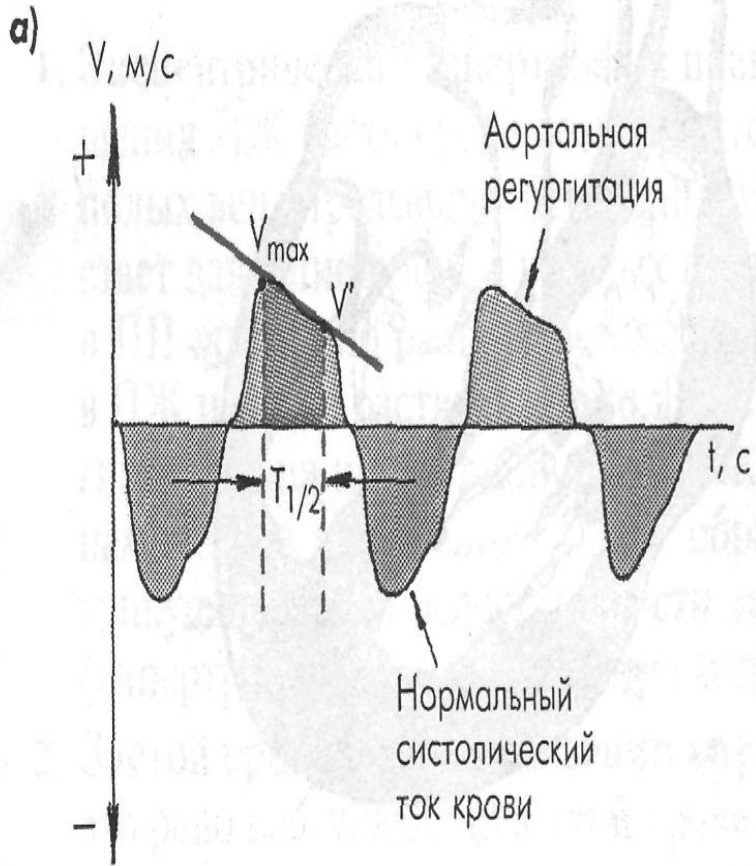


Умеренная аортальная регургитация



Допплер-ЭхоКГ:

- ❖ Появление диастолического потока регургитации в выходном тракте левого желудочка 1-4 степени градации.
- ❖ При регистрации диастолического регургитантного потока можно определить конечное диастолическое давление в левом желудочке (Рд ЛЖ).
- ❖ Расчет фракции регургитации (ФР) в процентах.



Оценка степени аортальной регургитации по глубине распространения струи в выносящем тракте ЛЖ:

- I степень – непосредственно под створками АК;
- II степень – до конца передней створки МК;
- III степень – до концов папиллярных мышц;
- IV степень – до верхушки ЛЖ.