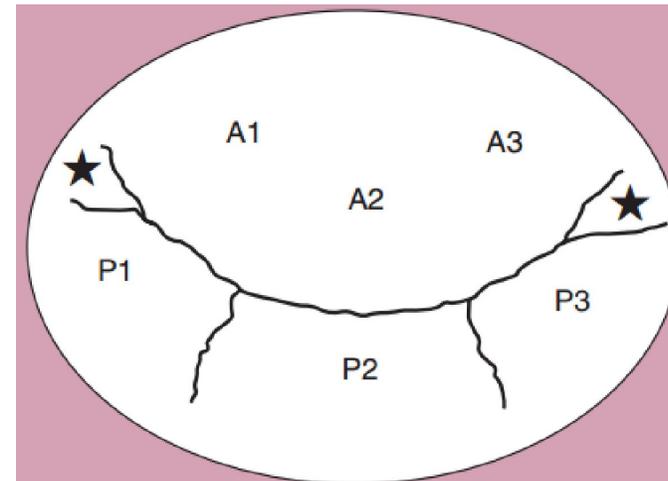


Приобретённые пороки митрального клапана



Магрук М.А.

Анатомия



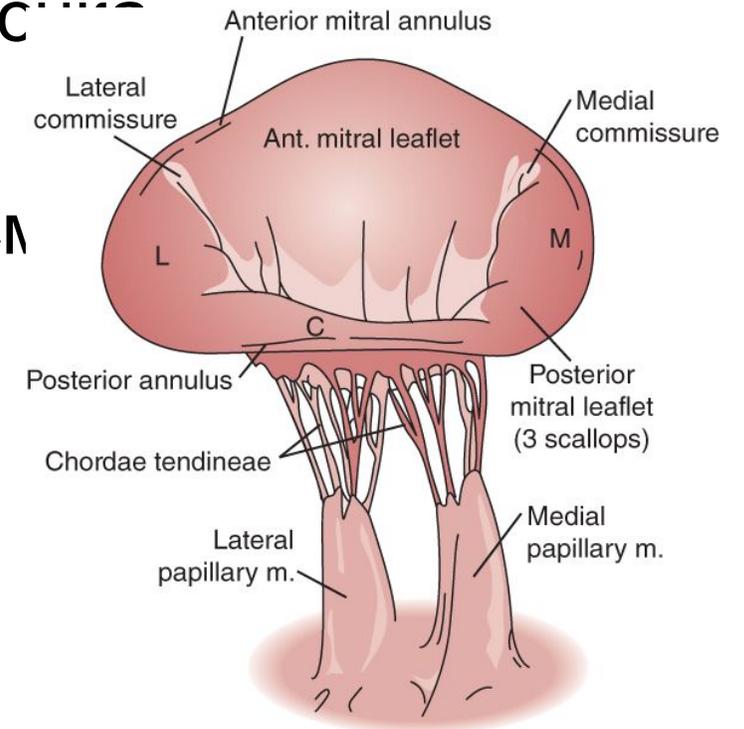
Хорды первого порядка – от ПМ до свободного края створок
 Хорды второго порядка – от ПМ до ЛЖ-поверхности
 Хорды третьего порядка – от трабекул ЛЖ

Сегментарная анатомия митрального клапана:
 А-передняя створка (А1 – латеральный, А2 – центральный, А3-медиальный)
 Р-задняя створка. Звёздочки – комиссуры

Митральное кольцо		Митральный клапан	Комплекс митрального клапана
Створки митрального клапана			
Сухожильные хорды	Подклапанный аппарат		
Папиллярные мышцы			
Стенка левого желудочка			
Стенка левого предсердия			

Митральный стеноз

- МС – **обструкция** пути притока ЛЖ **на уровне МК** в результате **структурной деформации** аппарата МК, препятствующая необходимому открытию МК во время диастолического наполнения левого желудочка
- N размер у взрослого 4-5 см²
- Появление симптомов при сужении до 2,5 см



Приобретённый стеноз митрального клапана

Этиология	Механизм	Проявление
Хроническая ревматическая болезнь сердца (99 %)	Фиброз, утолщение створок и хорд. Сращение комиссур и хорд	Утолщение сухожильных хорд и створок, ограничение движения створок в диастолу. Отложения кальция на створках
Миксома левого предсердия	Обструкция притока	Крупные массы, уменьшающие приток к МК
Кальцификация кольца митрального клапана	Сужение кольца МК, утолщение створок	Депозиты кальция от кольца МК до створок
Злокачественный карциноид		
Системная красная волчанка		
Мукополисахаридоз (фенотип Hunter-Hurler)	Увеличение папиллярных мышц и стенок камер сердца за счёт различного рода субстанций (липиды, гепаран-, дремантан-,	
Болезнь Фабри		
Болезнь Уипла		

Х. ревматическая болезнь сердца

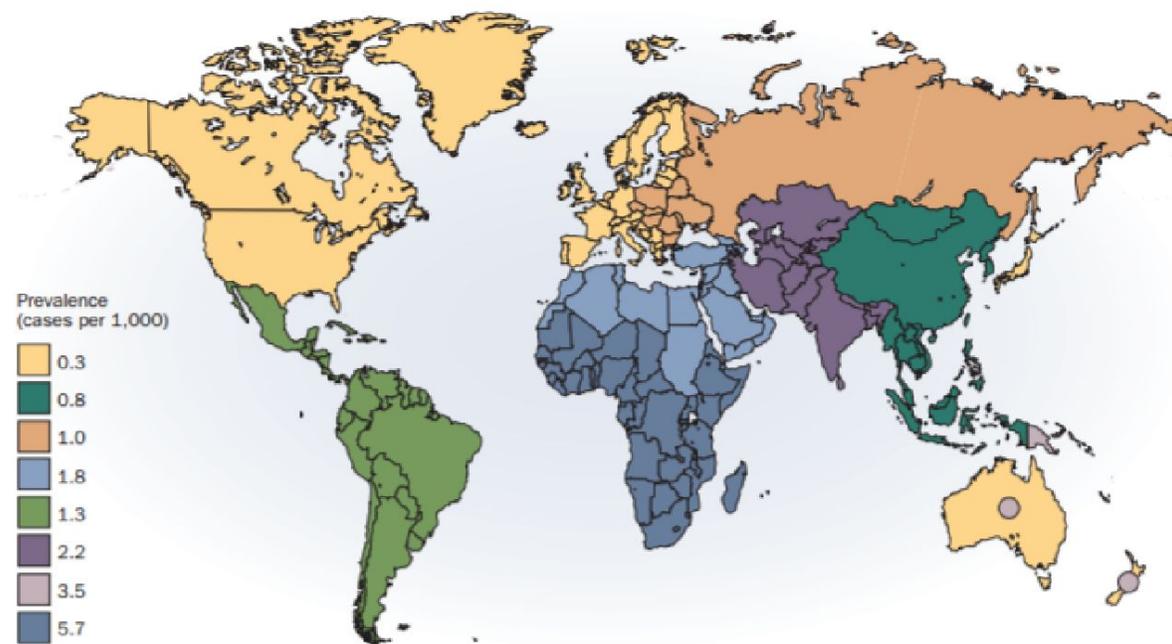
- Осложнение ОРЛ (циклы эндокардит – фиброз)

Скорость прогрессии 0,09 см²/год

- Аутоиммунный механизм: Формирование АТ к М-протеину Streptococcus группы А, перекрестно взаимодействующих с гликопротеинами миокарда
- 70 % женщины

МВ Синдром Лютембахера – ревматический МС + ДМПП

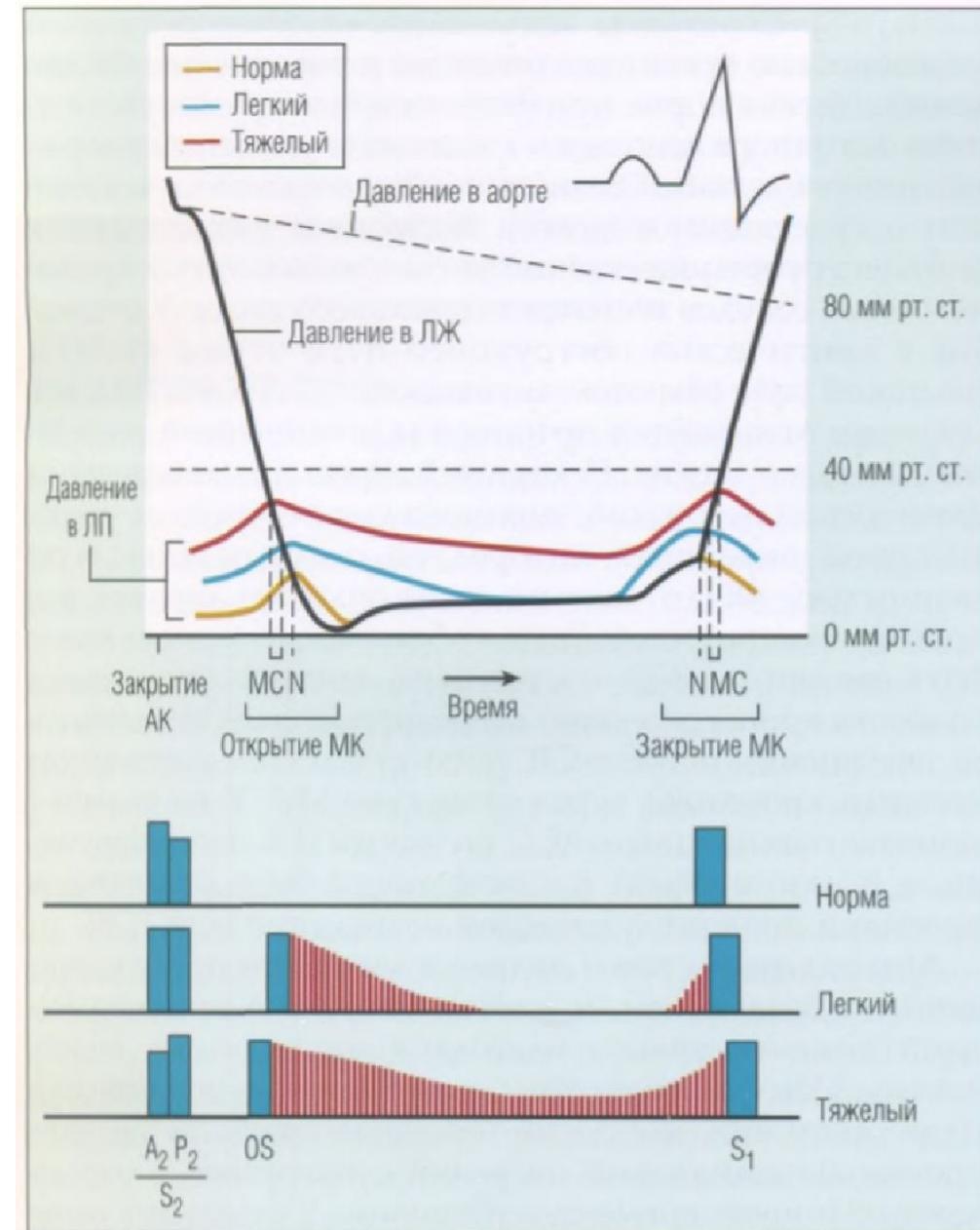
Встречаемость ревматической болезни сердца у детей 5-14 лет 2005 год



The Lancet Infectious Diseases, Vol. 5, Carapetis, J. R et al., The global burden of group A streptococcal diseases, pages 685–694

Патогенез

- Сужение площади МК
- Трансмитральный градиент \uparrow
- \uparrow давление в левом предсердии (25 мм рт. ст.)
- Гипертрофия левого предсердия
- Лёгочная гипертензия (пассивная, ретроградная, постакапиллярная)
- Рефлекс Китаева (сужение артериол лёгких в ответ на \uparrow ЛП)
- \uparrow давления в A. pulmonalis (до 200 мм рт.ст. N=15 мм рт.ст.)
- Гипертрофия правого желудочка
- ПЖ-недостаточность



Клинические проявления

Клиническое проявление		Механизм
Одышка+ Кашель	При физической нагрузке	↓ Способности к ↑ СВ, ↑ легочного венозного давления, ↓ растяжимости лёгких, легочная гипертензия
	Ортопноэ	↑ притока крови в малый круг в горизонтальном положении
	Отёк лёгких	Декомпенсация (тяжелый стеноз + ↑ ЧСС)
Кровохарканье	Гемофтиз	Разрыв дилатированных бронхиальных вен, капилляров
	Гемоптоз	
Боль в груди		Тяжелая гипертензия ПЖ, сопутствующее поражение КА, эмболия КА
Сердцебиение и эмболические эпизоды		Фибрилляция предсердий (ФП) вследствие увеличения ЛП
Осиплость голоса		Сдавление левого возвратного гортанного нерва ЛП

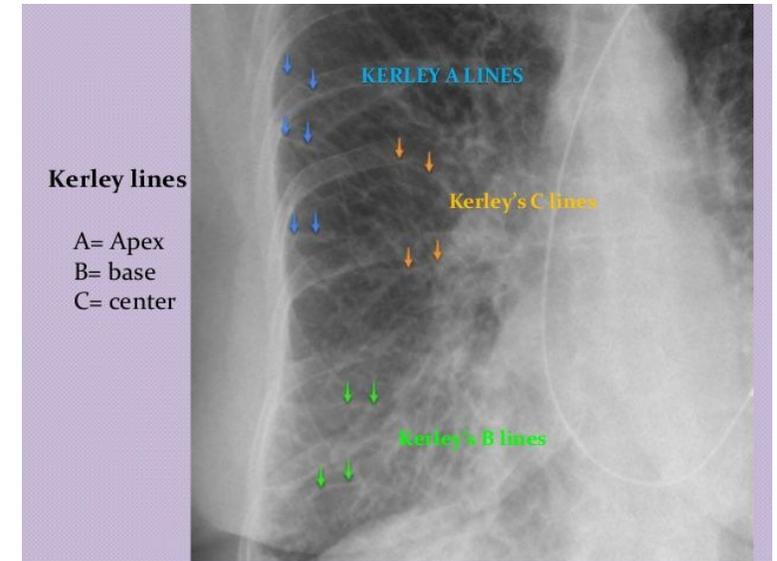
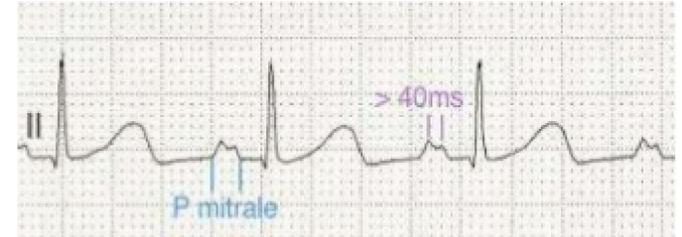
Сочетаются

Синдром
Ortner



Диагностика

- Аускультативно: Усиленный S1, щелчок открытия МК. Низкочастотный и грохочущий диастолический шум, проводится в аксиллярную область.
- ЭКГ P-mitrale (P в II отведении $> 0,12$ с, признаки ГПЖ, ФП)
- Рентгенография (ЛП в боковой проекции, признаки застоя – линии Kerley)
- Катетеризация сердца (трансмитральный градиент давления, трансмитральный объём кровотока, площадь отверстия МК)

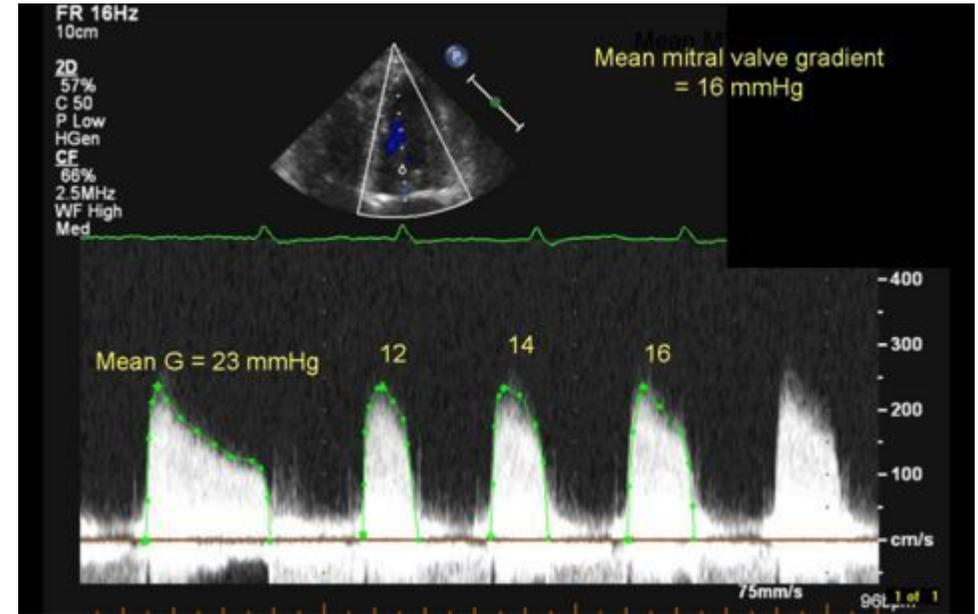


Диагностика. ЭхоКГ

- Чреспищеводная ЭхоКГ при пороках МК
- Ключевое диагностическое исследование. (Показана всем при подозрении на МС)

Основные параметры:

- Площадь митрального клапана
- Трансмитральный градиент давления
- Оценка морфологии клапана в баллах
- Размеры ЛП, давление в ЛА, размер ПЖ



	Mild	Moderate	Severe
Valve area (cm ²)	>1.5	1.0-1.5	<1.0
Mean gradient (mm Hg)	>5	5-10	>10
Pulmonary artery systolic pressure (mm Hg)	>30	30-50	>50

Показатели

Стадии МС по АНА

Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
A	Риск МС	Умеренный диастолический прогиб створок МК в виде «купола»	Нормальная скорость трансмитрального потока	Нет	Нет
B	Формирующийся порок	Ревматические изменения клапана со слиянием комиссур и диастолическим прогибом створок МК в виде «купола» Площадь МК при планиметрии > 1,5 см ²	Увеличенная скорость трансмитрального потока Площадь МК > 1,5 см ² Время полуспада градиента давления < 150 мс	От лёгкого до умеренного увеличение ЛП Нормальное лёгочное давление покоя	Нет

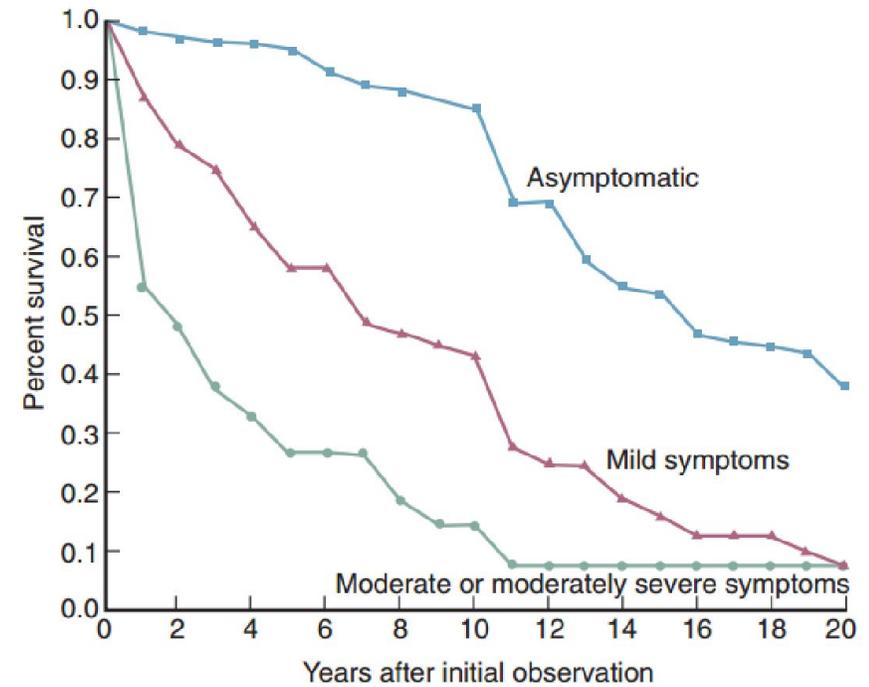
Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
C	Бессимптомный тяжёлый МС	Ревматические изменения клапана со слиянием комиссур и диастолическим прогибом створок МК в виде «купола» Площадь МК при планиметрии $\leq 1,5 \text{ см}^2$ ($< 1,0 \text{ см}^2$ при очень тяжёлом МС)	Площадь МК $> 1,5 \text{ см}^2$ ($< 1,0 \text{ см}^2$ при очень тяжёлом МС) Время полуспада градиента давления $\geq 150 \text{ мс}$ ($\geq 220 \text{ мс}$ при очень тяжёлом МС)	Выраженное увеличение ЛП Лёгочная гипертензия $> 30 \text{ мм рт. ст.}$	Нет
D	Симптомный тяжёлый МС	Ревматические изменения клапана со слиянием комиссур и диастолическим прогибом створок МК в виде «купола» Площадь МК при планиметрии $\leq 1,5 \text{ см}^2$	Площадь МК $> 1,5 \text{ см}^2$ ($< 1,0 \text{ см}^2$ при очень тяжёлом МС) Время полуспада градиента давления $\geq 150 \text{ мс}$ ($\geq 220 \text{ мс}$ при очень тяжёлом МС)	Выраженное увеличение ЛП Лёгочная гипертензия $> 30 \text{ мм рт. ст.}$	Сниженная толерантность к ФН Одышка при ФН

Принципы терапии

I. Консервативная терапия

II. Оперативное лечение

- Закрытая митральная комиссуротомия
- Открытая митральная комиссуротомия
- Протезирование митрального клапана
- Баллонная митральная вальвулопластика (БМВ)



Выживаемость пациентов, не подвергшихся оперативному лечению, в зависимости от выраженности симптомов
Модификация Rowe и коллеги

Консервативная терапия

1) Профилактика эмболий:

Пароксизм или постоянная ФП

Эмболия в анамнезе

Тромб в ЛП

ЛП > 55 мм

2) Пенициллин

3) Активное лечение инфекций и анемий

$$\text{МНО} = \frac{\text{ПВ пациента}}{\text{Нормальное среднее ПВ}}$$

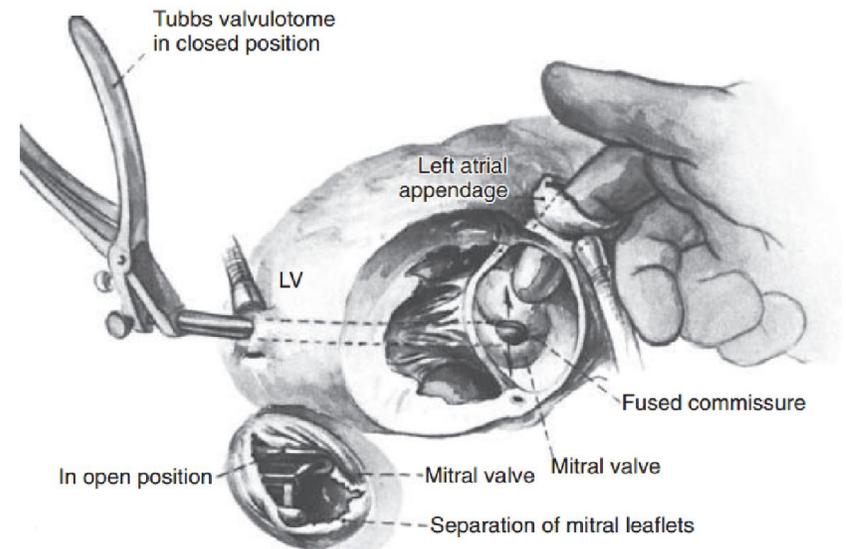
$$\text{ПТИ} = \frac{\text{ПВ контрольное}}{\text{ПВ пациента}} * 100\%$$

Прибор для измерения МНО



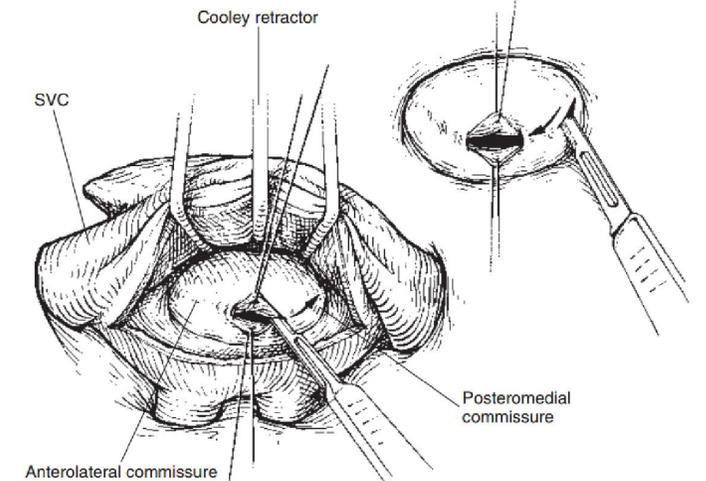
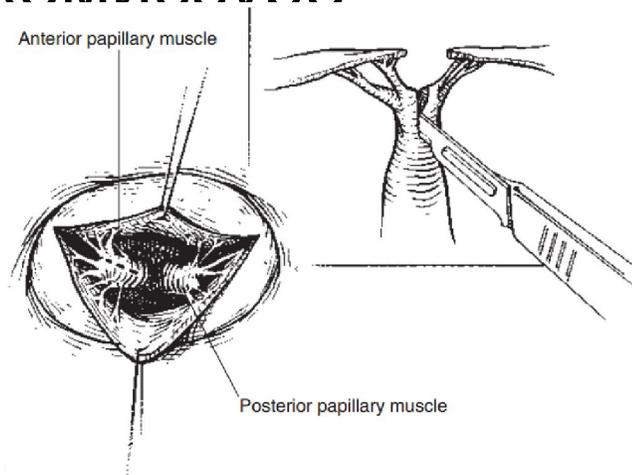
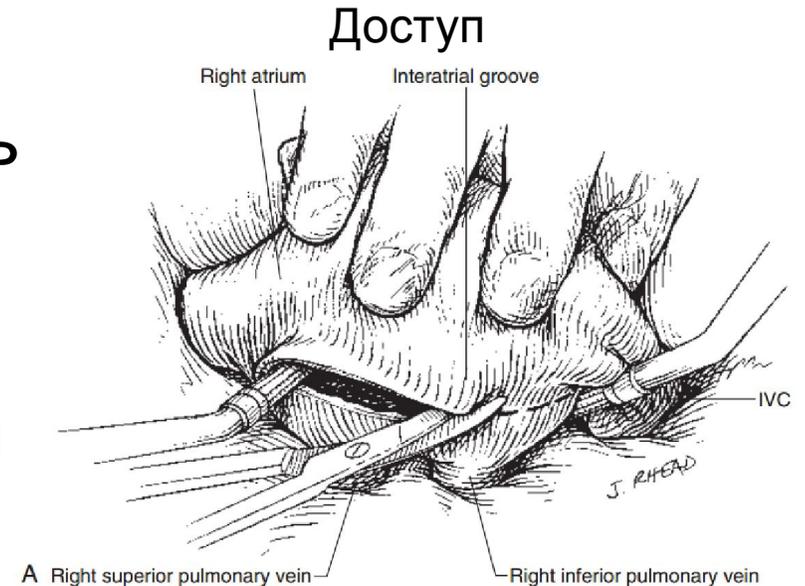
Закрытая митральная комиссуротомия

- Переднебоковая торакотомия по 5-6 межреберью
- Вскрытие перикарда кпереди от диафрагмального нерва
- Кисетный шов на верхушку ЛЖ и наложение турникета Руммеля
- Вскрытие ушка ЛП и введение указательного пальца.
- Оценка МК и проведение через него указательного пальца.
- Проведение через МК вальвулотома Тубба открытого на 2,5 см, установка на 5 секунд по створкам клапана
- Дилатация на 2,9-3,3-3,7-4,0 см



Открытая митральная комиссуротомия

- Срединная стернотомия, необходимость ИК
- Атриотомия сразу правее правых ЛВ
- Держалки на свободную часть передней и задней створки
- 11 лезвием разрез по комиссуре
- При слиянии хорд вертикальный разрез папиллярных мышц



Баллонная митральная вальвулопластика

Условия выполнения

Оцениваемые параметры :

- 1) Мобильность створок
- 2) Толщина створок
- 3) Подклапанная толщина
- 4) Кальцификация клапана

Упрощенная схема:

- 1) С податливой некальцинированной передней створкой и мало изменёнными хордами
- 2) С податливой некальцинированной передней створкой, но с утолщением и укорочением хорд (<10 мм длиной)
- 3) С доказательствами кальцификации клапанного аппарата

Система оценки пригодности МК для вальвулопластики по

Grade	Wilkins Mobility	Subvalvar Thickening	Thickening	Calcification
1	Highly mobile valve with only leaflet tips restricted	Minimal thickening just below mitral leaflets	Leaflets near normal in thickness (4 to 5 mm)	A single area of increased echo brightness
2	Leaflet mid and base portions have normal mobility	Thickening of chordal structures extending up to one third of the chordal length	Midleaflets normal, considerable thickening of margins (5 to 8 mm)	Scattered areas of brightness confined to leaflet margins
3	Valve continues to move forward to diastole, mainly from the base	Thickening extending to distal third of the chords	Thickening extending through entire leaflet (5 to 8 mm)	Brightness extending into midportion of leaflets
4	No or minimal forward movement of the leaflets in diastole	Extensive thickening and shortening of all chordal structures extending down to papillary muscles	Considerable thickening of all leaflet tissue (>8 to 10 mm)	Extensive brightness throughout much of leaflet tissue

Максимальное количество

баллов 16

Наиболее благоприятно БМВ

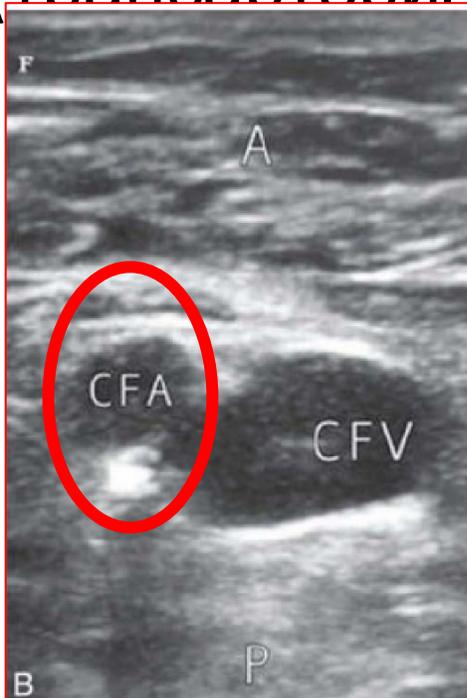
при ≤ 8

Более 8 баллов **не**

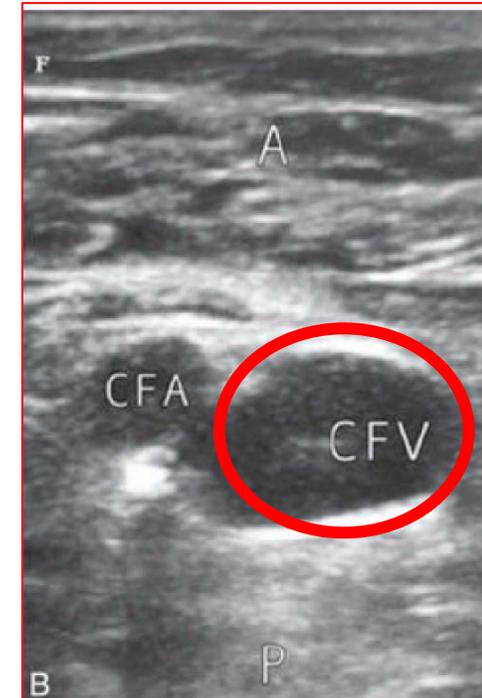
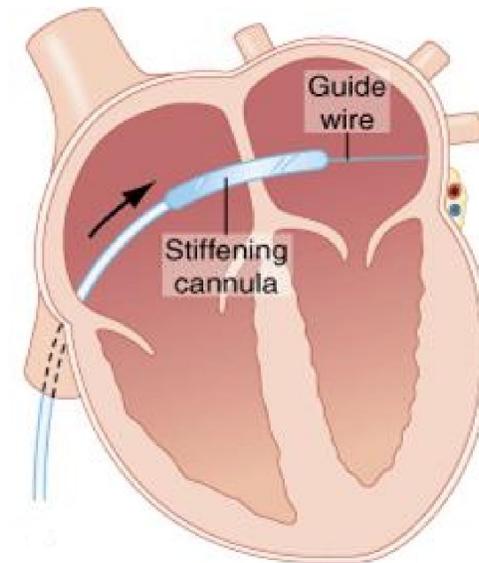
абсолютное

Техники доступа для БМВ

Ретроградная
(трансартериальная)

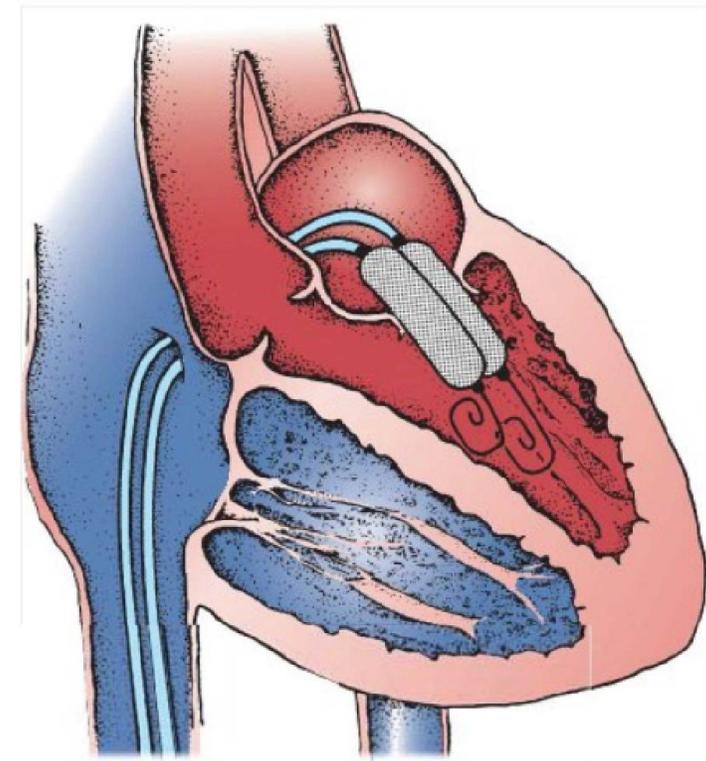


Антеградная
(транссептальная)



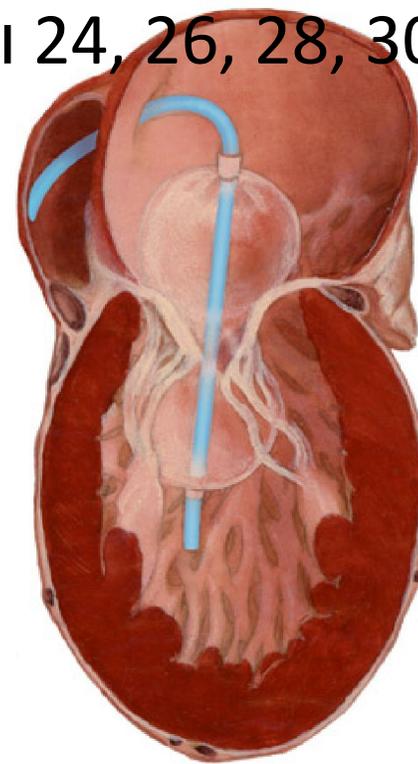
Техники БМВ

- Двубаллонная



Однобаллонная (песочные часы)

Баллоны 24, 26, 28, 30 мм



Результаты БМВ

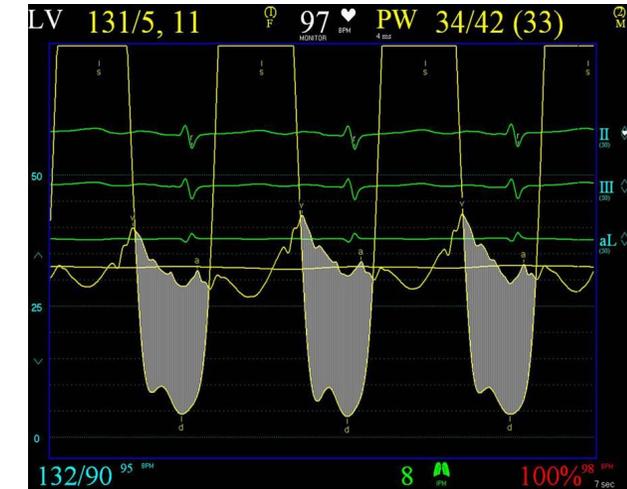
Немедленные критерии успеха:

- Увеличение площади до 2 см² и более
- Градиент давления < 5 мм рт. ст.

Осложнения < 5 %

- Летальность 0 – 3 %
- Гемоперикард 0,5 – 10 %
- Системные эмболии 0,5 – 5 %
- Тяжёлая митральная регургитация 2 – 9 %

До (Градиент давления 22 мм рт ст, площадь МК 0,9 см²)



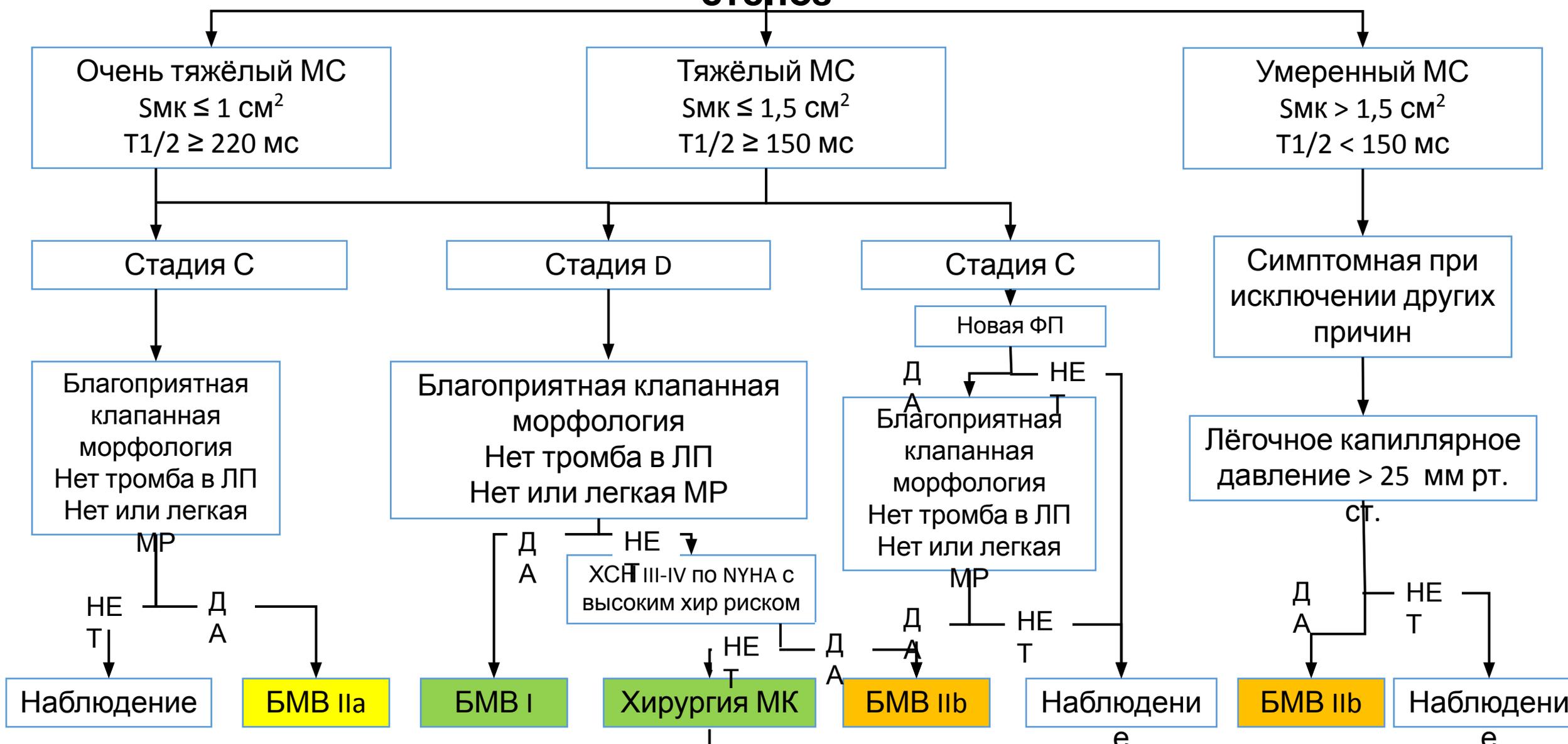
После (Градиент 7 мм рт. ст, площадь МК 1,25)



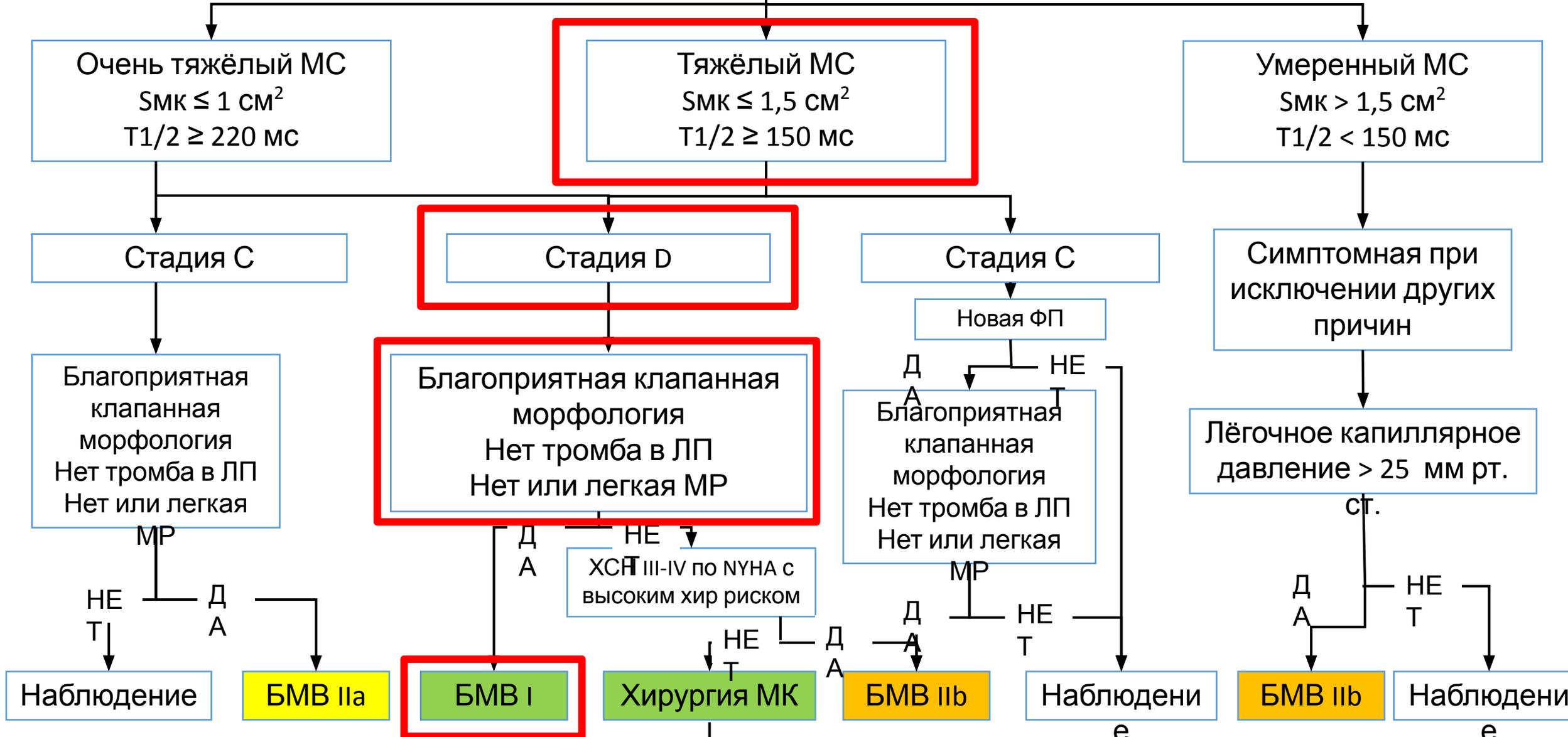
Сравнительная характеристика методов

Метод	Преимущества	Недостатки
Закрытая хирургическая вальвулотомия	Доступность Относительная простота Хорошие гемодинамические результаты у отдельных пациентов Хороший долгосрочный прогноз	Отсутствие прямой визуализации клапана Осуществима только при гибких некальцинированных клапанах Противопоказана, если $MP > 2$ Необходимость общей анестезии
Открытая хирургическая вальвулотомия	Визуализация клапанов позволяет контролировать процесс Возможна одновременная аннулопластика	Лучшие результаты при гибких некальцинированных створках Искусственное кровообращение
Протезирование клапана	Осуществимо у всех пациентов независимо от степени кальцификации клапана или тяжести MP	Утрата взаимосвязи фиброзного кольца и папиллярных мышц отрицательно влияет на функцию ЛЖ Искусственный клапан Необходимость постоянной АК-терапии Искусственное кровообращение
Баллонная митральная вальвулотомия	Чрескожный доступ Местная анестезия Хорошие гемодинамические результаты у отдельных пациентов Хороший долгосрочный прогноз	Отсутствие прямой визуализации клапана Осуществима только при гибких некальцинированных клапанах Противопоказана, если $MP > 2$

Ревматический митральный стеноз



Ревматический митральный стеноз

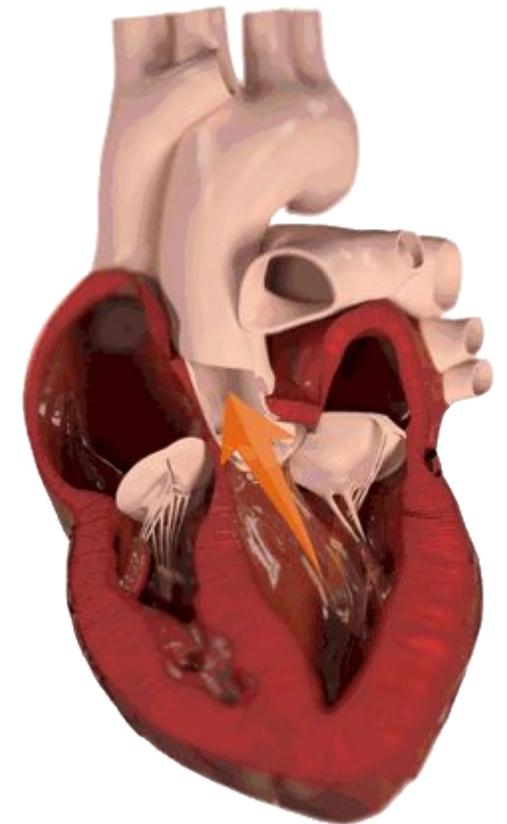


Митральная недостаточность (регургитация) МР

МР – несостоятельность **митрального комплекса**, при которой часть крови возвращается обратно в левое предсердие из левого желудочка

Первичная – повреждение структур митрального клапана

Вторичная (функциональная) – сохранность структур митрального клапана при поврежденном митральном комплексе



Митральная недостаточность (регургитация) МР

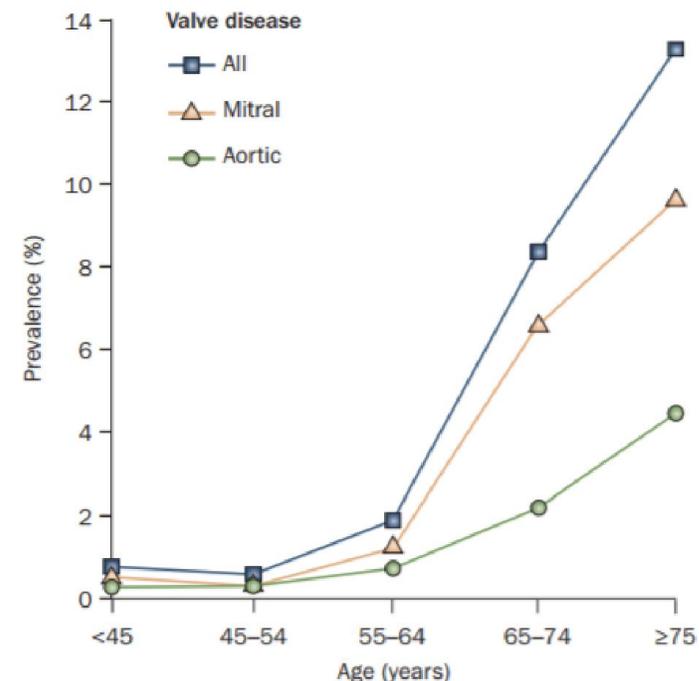
• В популяции:

- 1) Митральная регургитация 1,7 %
- 2) Аортальная регургитация 0,5 %
- 3) Аортальный стеноз 0,4 %
- 4) Митральный стеноз 0,1 %

До 65 лет < 2 %

65-75 лет – 8,5 %

Старше 75 лет – 13,2 %



Встречаемость умеренного или тяжёлого аортального или митрального порока в зависимости от возраста у 11911 пациентов

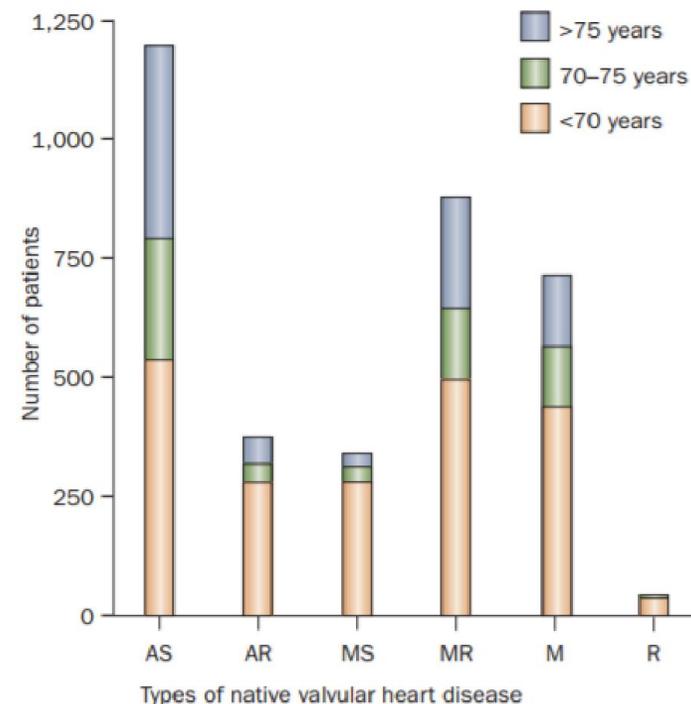
Митральная недостаточность (регургитация) МР

• Исследование Euro Heart Survey:

5,001 с клапанными пороками в 92 центрах

72 % с пороком нативного клапана (3532)

- 1) Аортальный стеноз у 1,197 пациентов
- 2) Аортальная регургитация у 369 пациентов
- 3) Митральный стеноз у 336 пациентов
- 4) Митральная регургитация у 877 пациентов



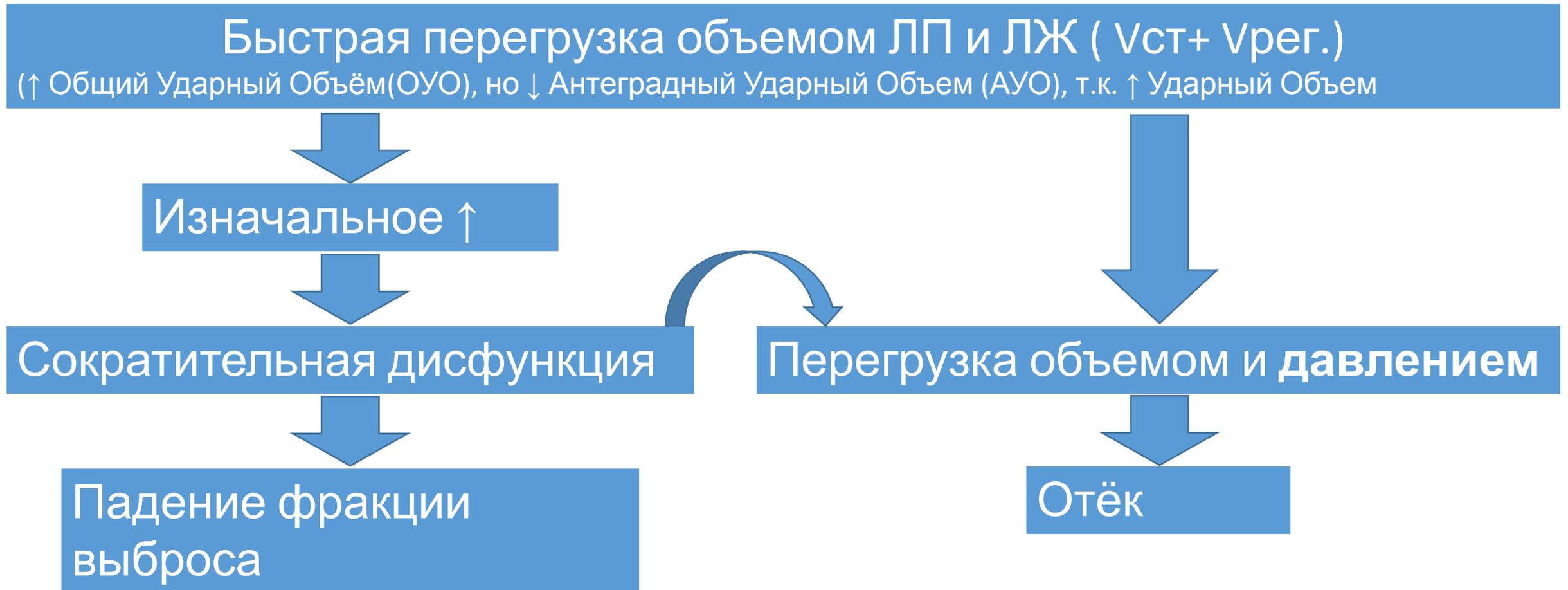
Распределение различных типов приобретённых пороков нативного клапана

Причины острой МР

Повреждённая структура	Возможная причина	Клинический пример
Нарушения кольца митрального клапана	Инфекционный эндокардит (ИЭ)	Формирование абсцесса
	Травма	Хирургическое вмешательство на клапане сердца
	Параклапанная фистула, вызванная несостоятельностью шва	Проблемы хирургической техники ИЭ
Нарушения створок МК	ИЭ	Перфорация или нарушение закрытия клапана, вызванное вегетацией
	Травма	Разрыв во время БМВ, вальвулотомии
		Проникающее ранение
	Опухоли	Миксома
	Миксоматозная дегенерация	
СКВ		

Повреждённая структура	Возможная причина	Клинический пример
Разрыв сухожильных хорд	Идиопатический	Спонтанный разрыв
	Миксоматозная дегенерация	Проллапс МК
	ИЭ	
	Острая ревматическая лихорадка	
	Травма	БМВ Тупая травма ГК
Нарушение папиллярных мышц	Ишемическая болезнь сердца	
	Острая ЛЖ-недостаточность	
	Инфильтративные заболевания	Амилоидоз Саркоидоз
	Травма	
Нарушение протеза МК	Перфорация створки биологического протеза	ИЭ
	Дегенерация створки биологического клапана	
	Механическое повреждение	Перелом стойки
	Неподвижный диск или шарик механического протеза	

Патогенез острой МР



Причины хронической МР

Группа причин	Этиологический фактор	Группа причин	Этиологический фактор
Воспалительные	Ревматическая болезнь сердца	Структурные причины	Разрыв сухожильных хорд (спонтанный или вторичный при ИМ, травме, пролапсе МК, эндоепрдите)
	Системная красная волчанка		Разрыв или дисфункция папиллярных мышц (ишемия или ИМ)
	Склеродермия		Дилатация кольца МК и полости ЛЖ (дилатационная кардиомиопатия, Ишемическая КМП, аневризма ЛЖ)
Дегенеративные	Синдром «щелчок-шум» Barlow		Гипертрофическая кардиомиопатия
	Пролапс МК		Параклапанная фистула, вызванная несостоятельностью шва
	Синдром Marfan		ИЭ нормального МК
	Синдром Ehlers-Danlos		ИЭ поражённого МК
	Эластическая псевдоксантома		
	Кальцификация МК		
Инфекционные	ИЭ нормального МК		
	ИЭ поражённого МК		

Причины хронической МР

Группа причин	Этиологический фактор
Структурные причины	Разрыв сухожильных хорд (спонтанный или вторичный при ИМ, травме, пролапсе МК, эндоепрдите)
	Разрыв или дисфункция папиллярных мышц (ишемия или ИМ)
	Дилатация кольца МК и полости ЛЖ (дилатационная кардиомиопатия, Ишемическая КМП, аневризма ЛЖ)
	Гипертрофическая кардиомиопатия
	Параклапанная фистула, вызванная несостоятельностью шва
Инфекционны	ИЭ нормального МК
	ИЭ поражённого МК

**Вторичная
(функциональная)
митральная
регургитация**

Пролапс митрального клапана

Смещение утолщенных створок (5 мм) МК при систоле ЛЖ в сторону левого желудочка (на 2 мм).

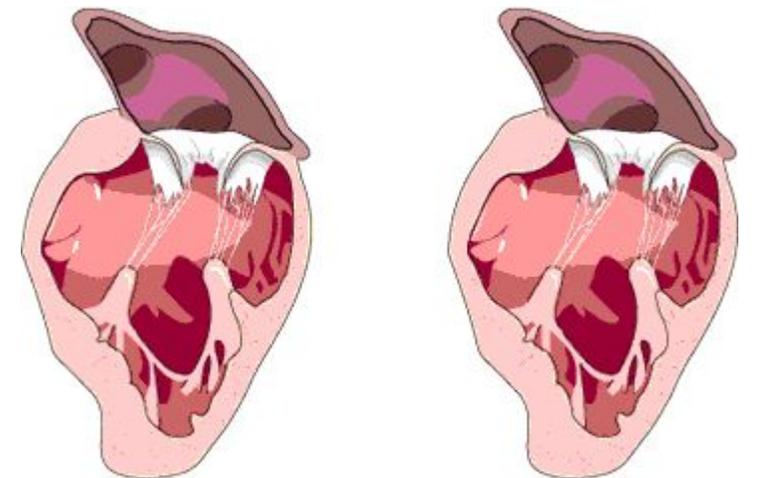
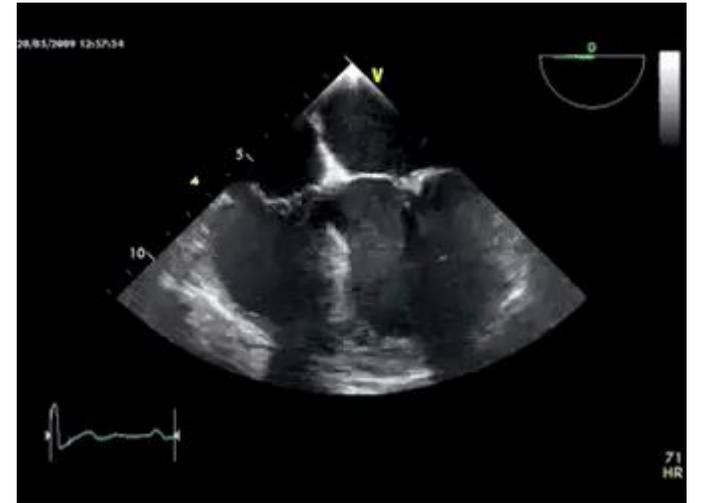
Встречается у 2-3 % людей

Может быть ассоциирован с МР и ИЭ

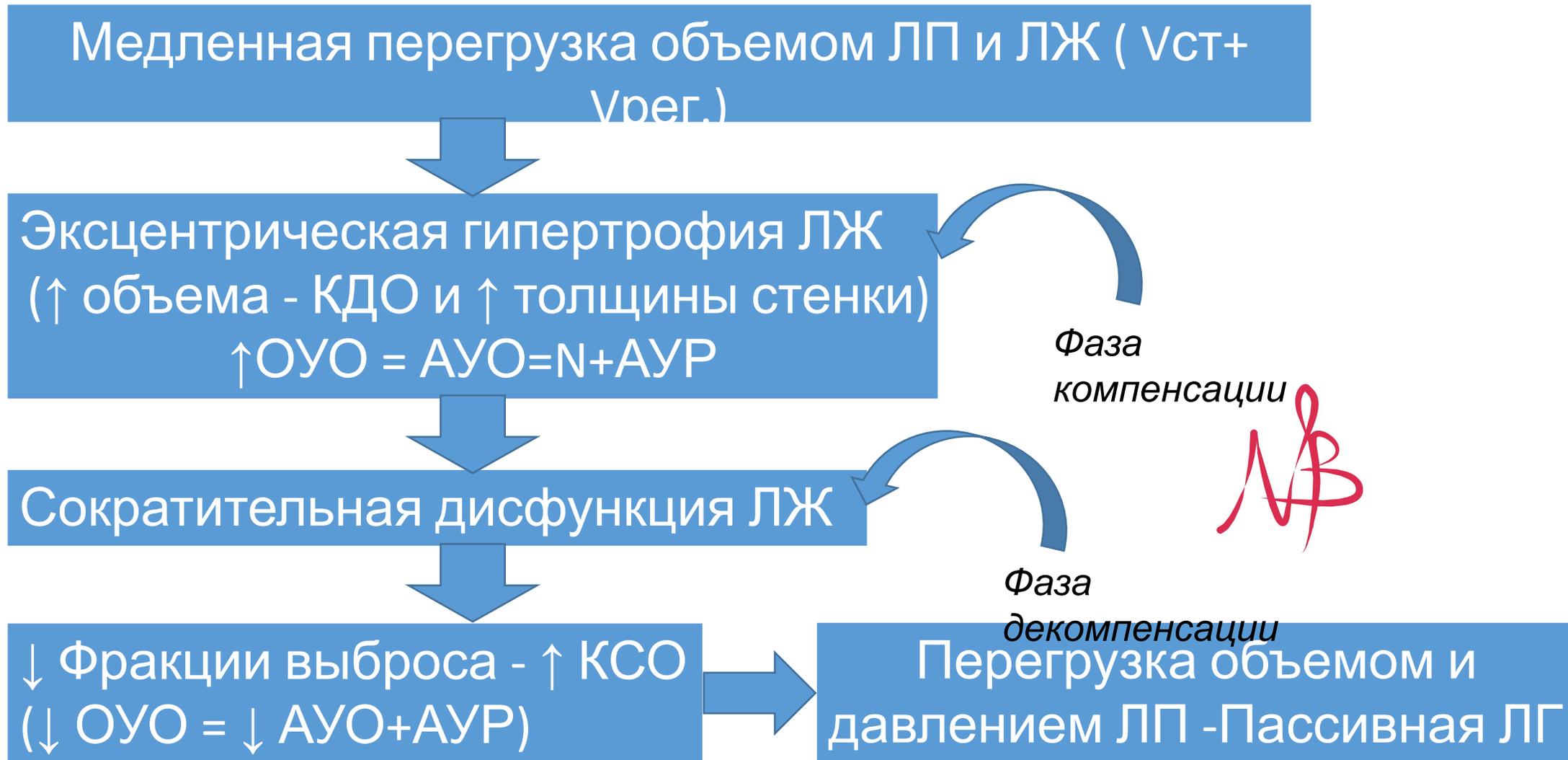
Нарушения образования соединительной ткани (**FLNA** – филамин А)

Среднесистолический щелчок аускультативно

Классический и Неклассический



Патогенез хронической МР



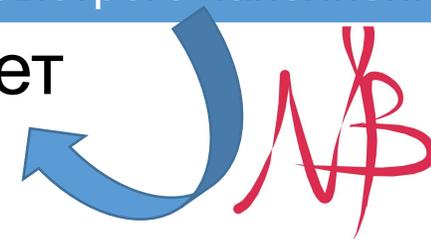
Клиническая картина

Клиническое проявление		Механизм
Одышка+ Кашель	При физической нагрузке	↓ Способности к ↑ СВ, ↑ легочного венозного давления, ↓ растяжимости лёгких, легочная гипертензия (ЛГ)
	Ортопноэ	↑ притока крови в малый круг в горизонтальном положении
	Отёк лёгких	Декомпенсация (тяжелый стеноз + ↑ ЧСС)
Слабость		↓ СВ, так как ↑УОР - ↓АУО
Кровохарканье	Гемофтиз	Разрыв дилатированных бронхиальных вен, капилляров
	Гемоптоэ	
Отёки ног, асцит		Недостаточность ПЖ, вследствие ретроградного повышения давления из-за ЛГ
Сердцебиение и эмболические эпизоды		Фибрилляция предсердий (ФП) вследствие увеличения ЛП
Осиплость голоса		Сдавление левого возвратного гортанного нерва ЛП

Диагностика. Физикальное обследование

- Пульс на сонных артериях быстрый
- Аускультативно:
- Тоны S1 ослаблен, S2 м.б. расщеплён, акцент P2. Может быть S3
- Шум: Голосистолический, постоянный, дующий, высокочастотный с максимум на верхушке и проведением в левую аксиллярную и подлопаточную области.
- Шум мало меняется во время дыхания,
- ↓ При переходе из горизонтального в вертикальное положение
- ↑ В положении на корточках

Третий тон в данном случае является на признаком СН, а следствием увеличения скорости кровотока через МК в фазу быстрого наполнения



Диагностика. ЭхоКГ

- **Качественные характеристики**

- 1) Клапанная морфология
- 2) Доплер струи регургитации

- **Полуколичественные характеристики**

- 1) Vena contracta (ширина)
- 2) Поток в легочных венах

- **Количественные**

- 1) Эффективная площадь отверстия регургитации
- 2) Объём регургитации
- 3) Размеры камер

Трансторакальная ЭхоКГ показана всем с подозрением на МР
Оценка степени тяжести, механизма митральной регургитации, последствий для ЛЖ (ФВ и ремоделирование), размеров ЛП, легочного

Диагностика. ЭхоКГ

- **Качественные характеристики**

- 1) Клапанная морфология →

- 2) Доплер струи регургитации

- **Полуколичественные характеристики**

- 1) Vena contracta (ширина)

- 2) Поток в легочных венах

- **Количественные**

- 1) Эффективная площадь отверстия регургитации

- 2) Объём регургитации

- 3) Размеры камер



Утолщенные створки МК у пациента с ХРБС, дефект коаптации. Тахикардия

Диагностика. ЭхоКГ

- **Качественные характеристики**

- 1) Клапанная морфология

- 2) Доплер струи регургитации →

- **Полуколичественные характеристики**

- 1) Vena contracta (ширина)

- 2) Поток в легочных венах

- **Количественные**

- 1) Эффективная площадь отверстия регургитации

- 2) Объём регургитации

- 3) Размеры камер



Диагностика. ЭхоКГ

- **Качественные характеристики**

- 1) Клапанная морфология
- 2) Доплер струи регургитации

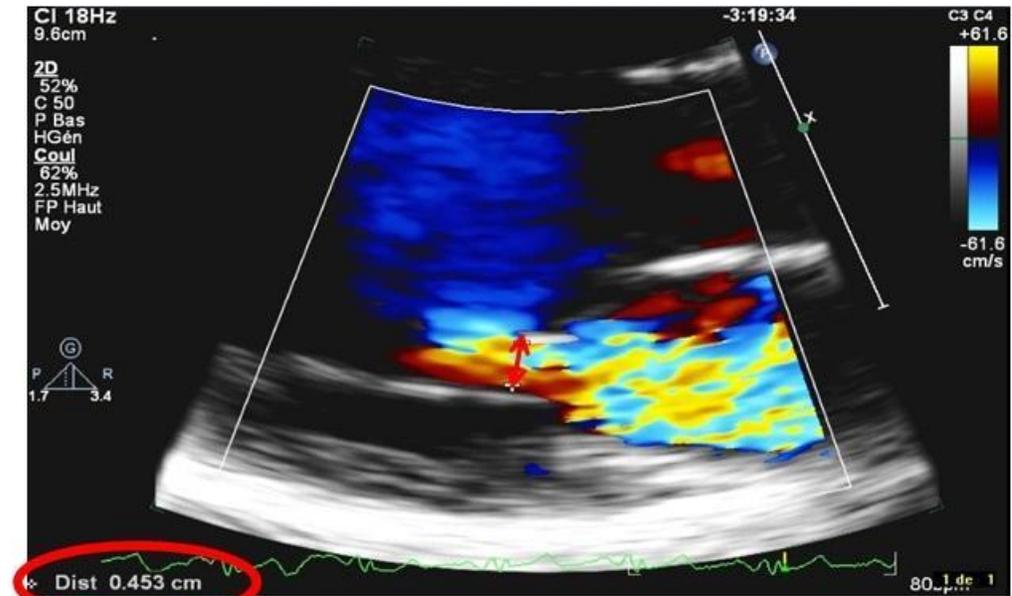
- **Полуколичественные характеристики**

- 1) *Vena contracta (ширина)*

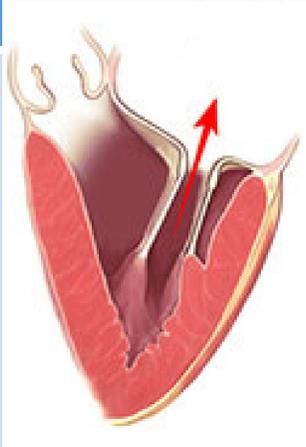
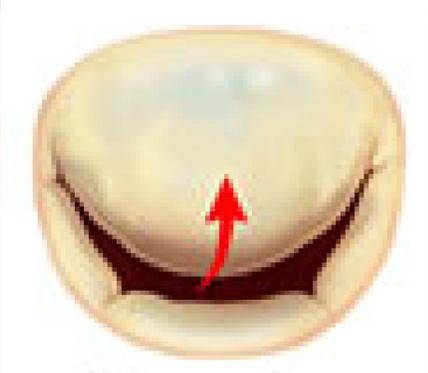
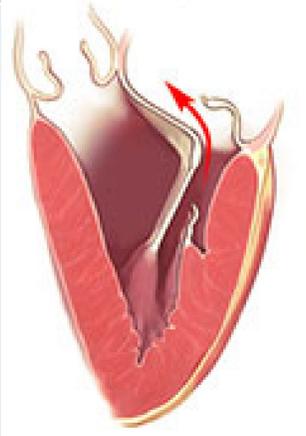
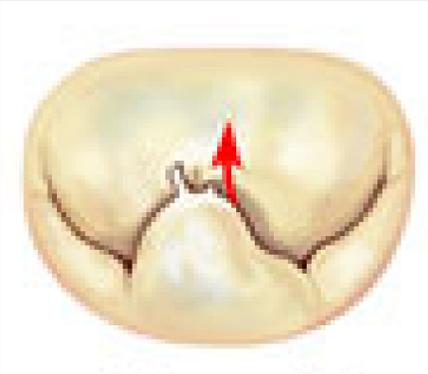
- 2) Поток в легочных венах

- **Количественные**

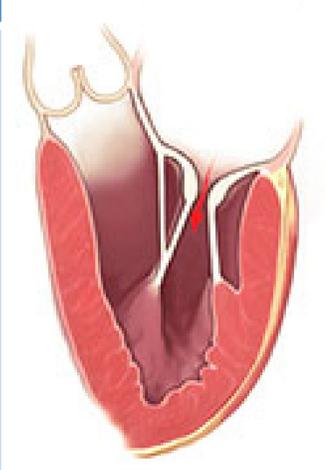
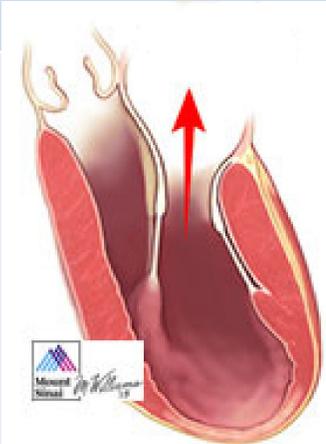
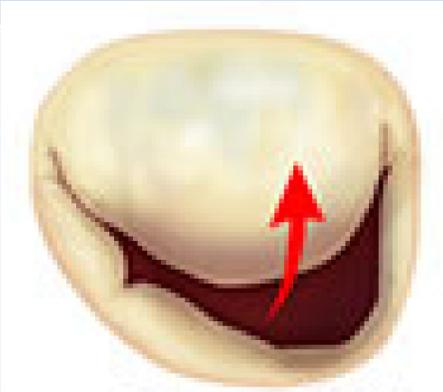
- 1) Эффективная площадь отверстия регургитации
- 2) Объём регургитации
- 3) Размеры камер



Классификация МР по Carpentier

Тип	Схема	Вид из ЛП	Изменения морфологии	Примеры
<p>Тип I Нормальная подвижность</p>			<p>Дилатация кольца Деформация кольца Перфорация створок</p>	<p>Ишемическая болезнь сердца Дилатационная кардиомиопатия Эндокардит Врожденные пороки</p>
<p>Тип II Излишняя подвижность (Проллабирование)</p>			<p>Миксоматозная дегенерация Элонгация хорд Разрыв хорд Элонгация папиллярных мышц Разрыв папиллярных мышц</p>	<p>Дегенеративные заболевания Эндокардит ХРБС Травма Ишемическая болезнь сердца</p>

Классификация МР по Carpentier

Тип	Схема	Вид из ЛП	Изменения морфологии	Примеры
<p>Тип IIIA Ограничение открытия</p>			<p>Утолщение створок Ретракция створок Утолщение хорд Ретракция хорд Слияние хорд Кальцификация Слияние комиссур Желудочковый фиброз</p>	<p>ХРБС Карциноидный синдром Радиотерапия Системная красная волчанка Гиперэозинофильный синдром Мукополисахаридоз</p>
<p>Тип IIIB Ограничение закрытия</p>			<p>Утолщение створок Смещение папиллярных мышц Желудочковая дилатация Желудочковая аневризма Желудочковый фиброз</p>	<p>Ишемическая болезнь сердца Дилатационная кардиомиопатия</p>

Стадии первичной МР по АНА

Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
A	Риск МР	Лёгкий пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Лёгкое утолщение и ограничение подвижности створок	Отсутствие митральной струи регургитации или небольшая центральная струя < 20% ЛП по Допплеру Небольшая Vena contracta < 3 мм	Нет	Нет
B	Формирующаяся МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Ревматические изменения митрального клапана с констрикцией створок и потерей центральной коаптации Предшествующий ИЭ	Центральная струя митральной регургитации 20-40% ЛП или поздняя систолическая эксцентричная струя митральной регургитации Vena contracta < 7 мм Объем регургитации < 60 мл Фракция регургитации < 50% Площадь поперечного сечения	Лёгкое увеличение ЛП ЛЖ не увеличен Нормальное лёгочное давление	Нет

Стадии первичной МР по АНА

Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
A	Риск МР	Лёгкий пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Лёгкое утолщение и ограничение подвижности створок	Отсутствие митральной струи регургитации или небольшая центральная струя < 20% ЛП по Допплеру	Нет	Нет
B	Формирующаяся МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Ревматические изменения митрального клапана с констрикцией створок и потенциальной центральной коаптацией Предшествующая МР	регургитации 20-40% ЛП или поздняя систолическая эксцентричная струя митральной регургитации Vena contracta < 7 мм Объем регургитации < 60 мл Фракция регургитации < 50%	увеличение ЛП ЛЖ не увеличен Нормальное лёгочное давление	Нет

Критерии умеренной митральной регургитации

эксцентричная струя митральной регургитации
Vena contracta < 7 мм
Объем регургитации < 60 мл
Фракция регургитации < 50%

Стадия		Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
C	C1 ФВ>60% КДР ЛЖ < 40 мм	Бессимптомная тяжёлая МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией или «молотящая» створка Ревматические изменения митрального клапана с констрикцией створок и потерей центральной коаптации Предшествующий ИЭ Утолщение створок при лучевой болезни сердца	Центральная струя митральной регургитации > 40% ЛП или голосистолическая эксцентричная струя митральной регургитации Vena contracta ≥ 7 мм Объем регургитации ≥ 60 мл Фракция регургитации ≥ 50% Площадь поперечного сечения струи регургитации ≥ 0,4 см ² Ангиографическая степень 3-4+	Умеренное или тяжёлое увеличение ЛП Увеличение ЛЖ Лёгочная гипертензия в покое или при нагрузке	Нет
	C2 ФВ>60% КДР ЛЖ < 40 мм					
D		Тяжелая симптомная МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Ревматические изменения митрального клапана с	То же, что и C	Умеренное или тяжёлое увеличение ЛП Увеличение	Сниженная толерантность к ФН

Стадия		Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Гемодинамические последствия	Симптомы
C	C1 ФВ>60% КДР ЛЖ < 40 мм	Бессимптомная тяжёлая МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией или «молотящая» створка Ревматические изменения митрального клапана констрикция створок потери центральной коаптации Предшествующий ИЭ Утолщение створок при лучевой болезни	Центральная струя митральной регургитации > 40% ЛП или голосистолическая	Умеренное или тяжёлое увеличение ЛП Увеличение ЛЖ Лёгочная гипертензия в покое или при нагрузке	Нет
	C2 ФВ>60% КДР ЛЖ < 40 мм			<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> эксцентричная струя митральной регургитации Vena contracta ≥ 7 мм Объем регургитации ≥ 60 мл Фракция регургитации ≥ 50% </div>		
D		Тяжелая симптомная МР	Тяжелый пролапс митрального клапана с нормальной коаптацией Ревматические изменения митрального клапана с	То же, что и C	Умеренное или тяжёлое увеличение ЛП Увеличение	Сниженная толерантность к ФН

Критерии тяжелой митральной регургитации

Стадии вторичной МР по АНА

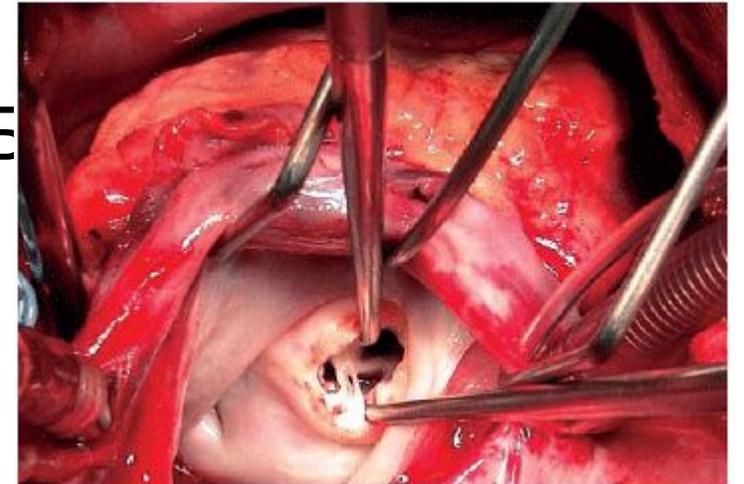
Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Ассоциированные морфологические кардиальные признаки	Симптомы
А	Риск МР	Нормальные створки клапана, хорды и кольцо у пациентов ИБС или кардиомиопатией (КМП)	Отсутствие митральной струи регургитации или небольшая центральная струя < 20% ЛП по Допплеру Небольшая Vena contracta < 3 мм	Нормальный или слегка дилатированный зоной ИМ ЛЖ или провоцируемая ишемией гипокинезия стенки ЛЖ Первичное заболевание миокарда с ЛЖ-дилатацией и систолической дисфункцией	Симптомы ИБС и ХСН
В	Формирующаяся МР	Локальное нарушение движения стенки ЛЖ с лёгким ограничением подвижности створок МК Дилатация кольца с лёгкой потерей центральной	Площадь поперечного сечения струи регургитации < 0,2 см ² Объем регургитации < 30 мл Фракция регургитации < 50%	Локальное нарушение движения стенки ЛЖ со снижением систолической функции ЛЖ ЛЖ-дилатация или систолическая дисфункция из-за первичного заболевания миокарда	Симптомы ИБС и ХСН

Стадия	Определение	Клапанная анатомия	Клапанная гемодинамика	Ассоциированные морфологические кардиальные признаки	Симптомы
C	Бессимптомная тяжёлая МР	Локальное нарушение движения стенки ЛЖ и/или дилатация ЛЖ с выраженным ограничением подвижности створок МК Дилатация кольца с выраженной потерей центральной коаптации	Площадь поперечного сечения струи регургитации $\geq 0,2$ см ² Объем регургитации ≥ 30 мл Фракция регургитации $\geq 50\%$	Нормальный или слегка дилатированный зоной ИМ ЛЖ или провоцируемая ишемией гипокинезия стенки ЛЖ Первичное заболевание миокарда с ЛЖ-дилатацией и систолической дисфункцией	Симптомы ИБС и ХСН
D	Тяжелая симптомная МР	Локальное нарушение движения стенки ЛЖ и/или дилатация ЛЖ с выраженным ограничением подвижности створок МК Дилатация кольца с выраженной потерей центральной коаптации	Площадь поперечного сечения струи регургитации $\geq 0,2$ см ² Объем регургитации ≥ 30 мл Фракция регургитации $\geq 50\%$	Нормальный или слегка дилатированный зоной ИМ ЛЖ или провоцируемая ишемией гипокинезия стенки ЛЖ Первичное заболевание миокарда с ЛЖ-дилатацией и систолической дисфункцией	Симптомы СН из-за МР даже после реваскуляризации и адекватной терапии Сниженная толерантность к ФН Одышка при

Восстановление митрального клапана

Оптимальные условия:

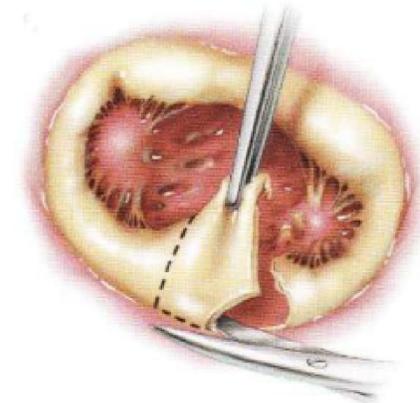
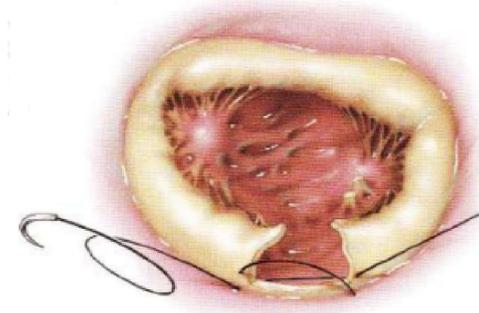
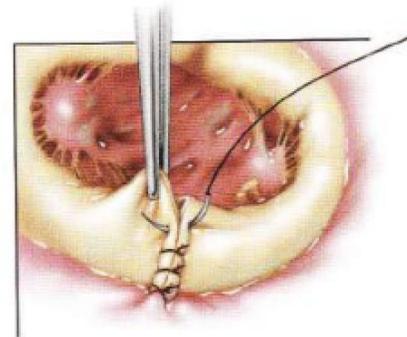
- Отрыв хорд от небольшого участка задней створки, при сохранной передней
- Пролапс задней створки
- Отрыв хорд передней створки
- Не сильно изменённые створки МК при ХРБ
- Миксоматозная дегенерация



Прямоугольная резекция створки

Пролабирование задней створки (наиболее часто связано с отрывом хорды P2)

Края створок сопоставляют узловыми швами



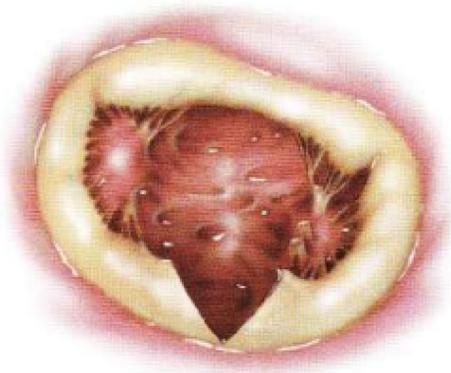
Зашивание створки

Зашивание кольца

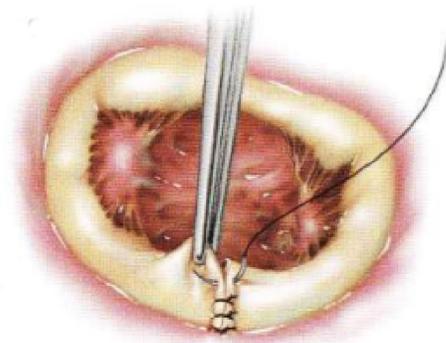
Исечение неподдерживаемой створки. Четырехугольная резекция

Треугольная резекция

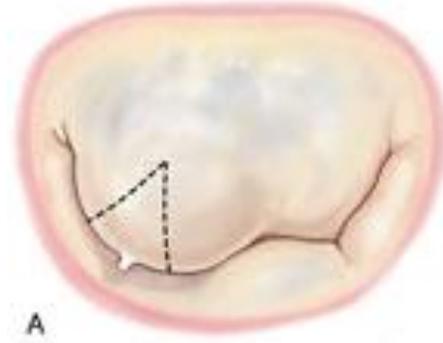
- Пролабирование задней створки без значимого увеличения ширины створки
- Небольшой пролапс передней створки (допустима резекция не более 10 % площади передней створки)



Треугольная резекция



Зашивание створки



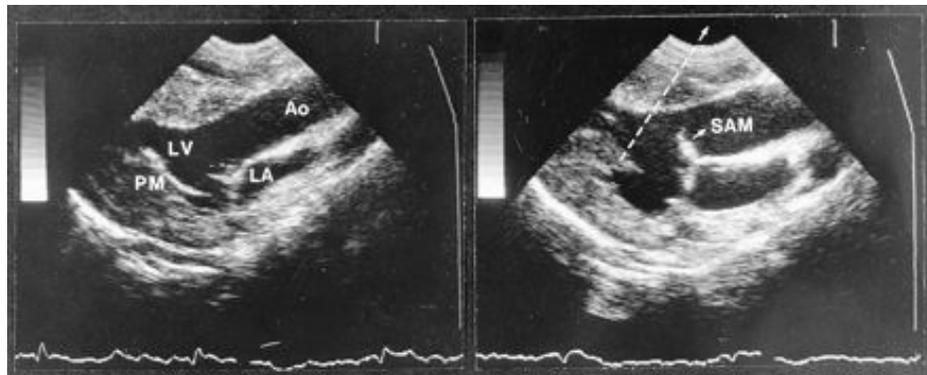
A



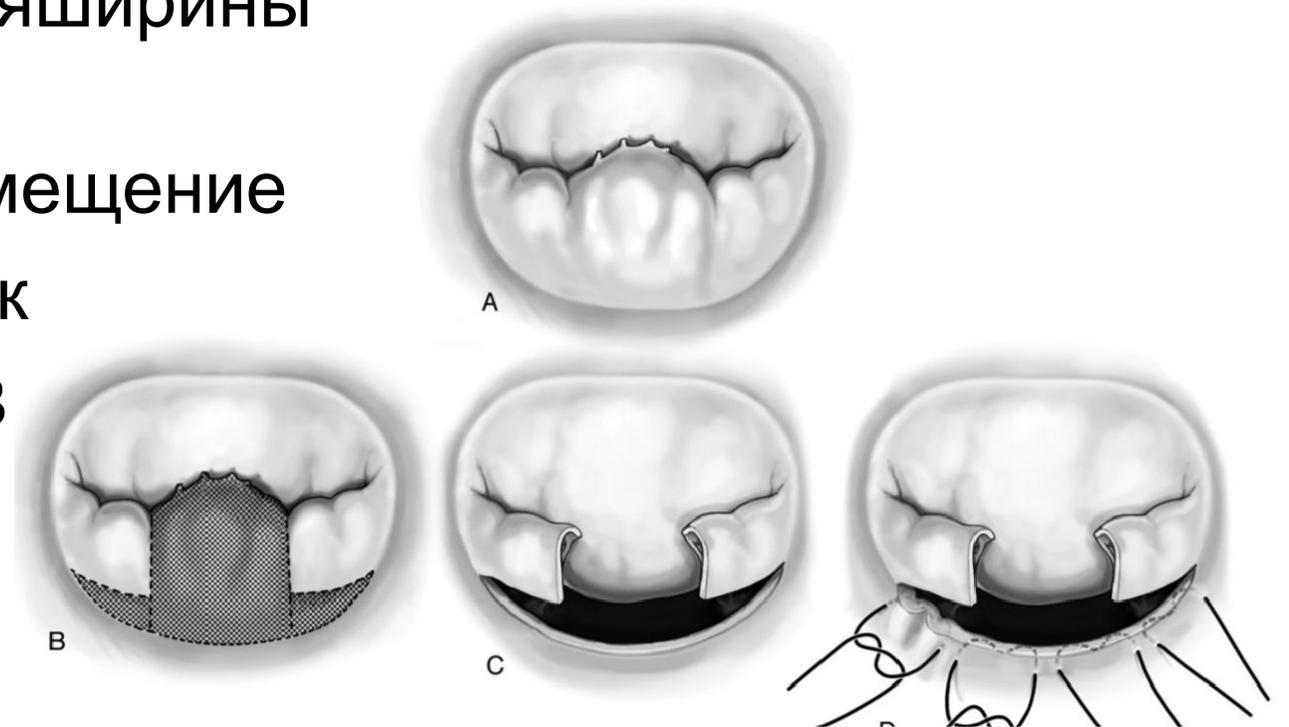
B

Скользящая вальвулопластика

- Пролабирование задней створки.
Барлоу
- Необходимость уменьшения ширины створки до 15 мм
- Систолическое переднее смещение
- Техника скользящих створок

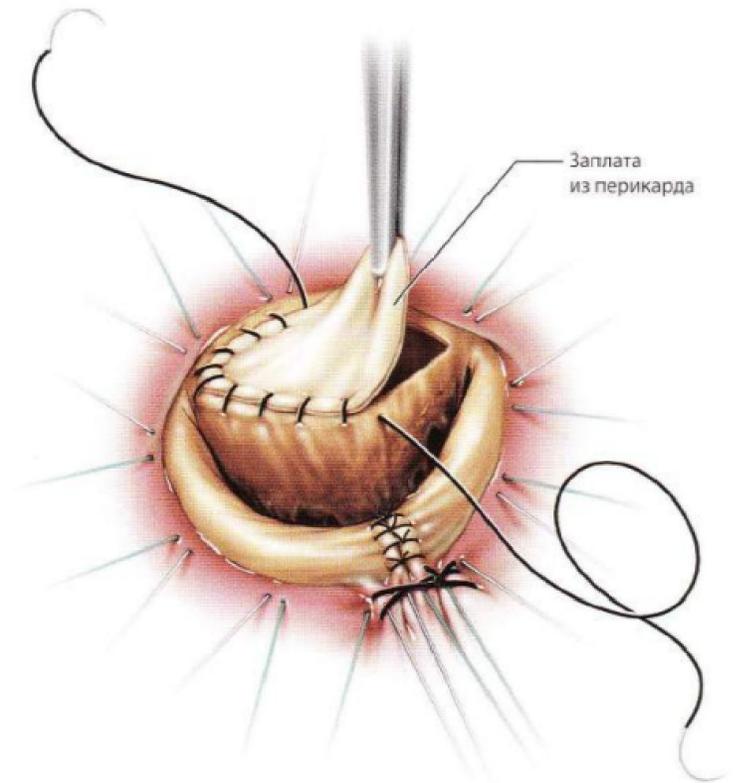
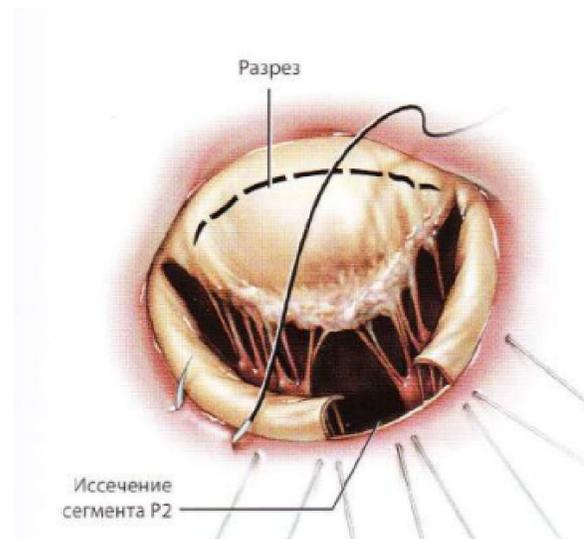
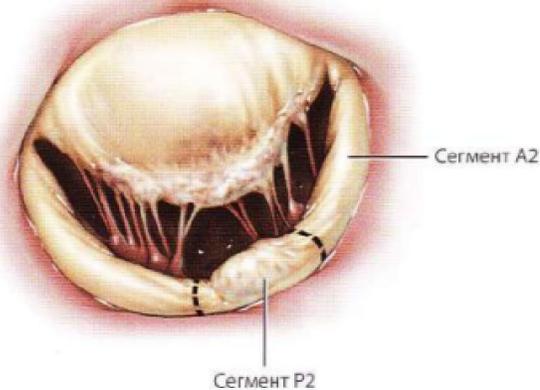


РЗ



Увеличение передней створки

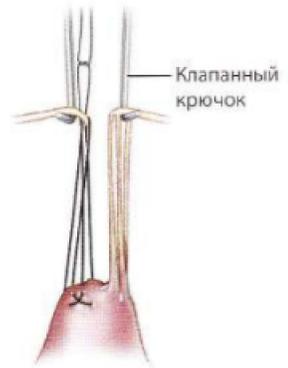
- При укорочении створки (ХРБС, *intox*)
- Продольный разрез передней створки
- Заплата из аутоперикарда



Транспозиция хорд

1) Перемещение II порядка в позицию хорд первого порядка

- Отделение хорд на расстоянии 2 мм от створки
- Шов «Восьмёркой»
- Максимальный интервал между хордами 5 мм



2) Перемещение хорд с задней на переднюю створку

3) Искусственные хорды



Кольцевая аннулопластика

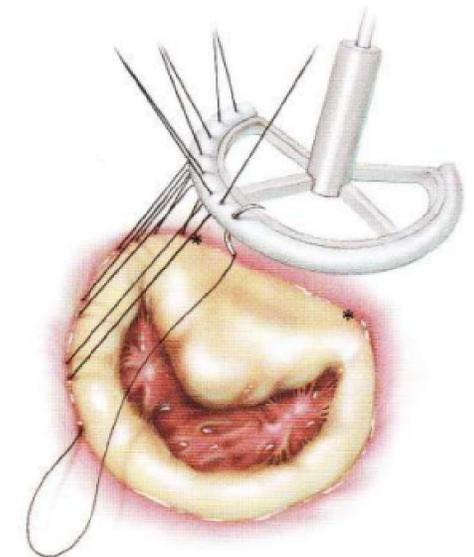
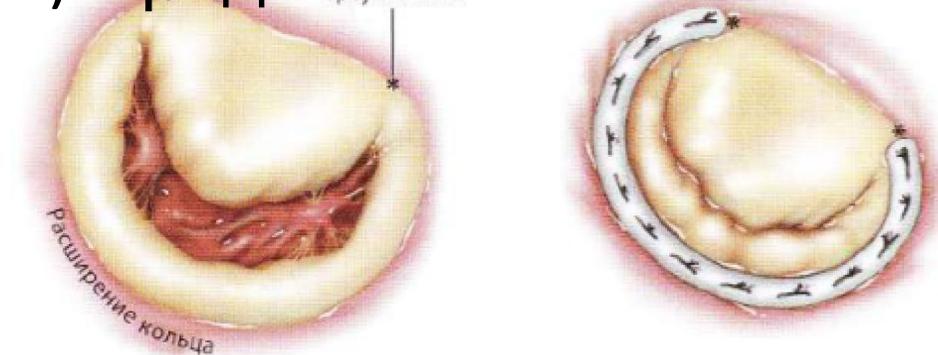
- Редуцирующая аннулопластика (мягкие кольца)

1) Уменьшают диаметр кольца

- Ремоделирующая аннулопластика (жесткие или полужесткие кольца)

1) Уменьшают диаметр кольца

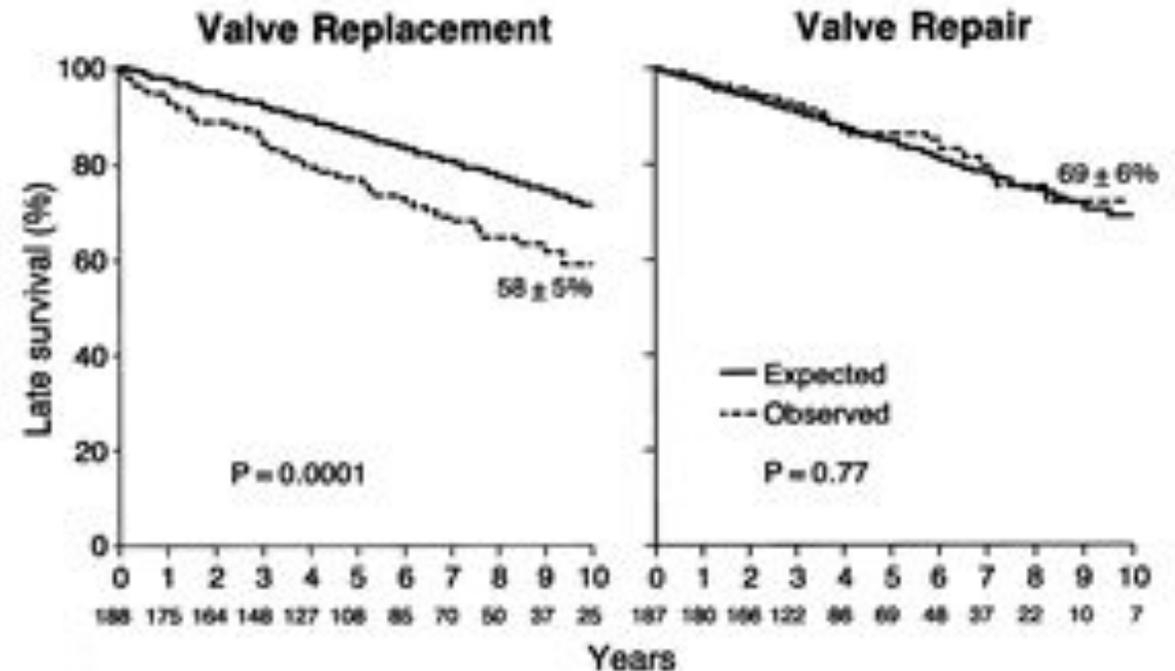
2) Придают коль



Замена митрального клапана

- Нужно биться за клапан пациента
- При невозможности восстановления нативного митрального клапана
- Иссечение створок митрального клапана (отступ от кольца 2 мм)
- Сохранение крепления сухожильных хорд к кольцу М

[Curr Cardiol Rev.](#) 2015;11(2):157-62.



Выбор клапана

Механический

- Длительный срок службы
- Моложе 60 лет
- Нет противопоказаний к АК



Биологический клапан

- Срок службы 8-10 лет
- Старше 70 лет
- Противопоказаны АК
- Нет возможности контроля МНО



Двустворчатый St

Одностворчатый Medtronic

Каркасный свиной Medtronic

Jude

Hall

Mosaic

Первичная митральная регургитация

Тяжёлая МР

Умеренная МР (Стадия В)

Стадия D (Симптомный)

Стадия C (Бессимптомный)

Стадия C2 (30% < ФВ ≤ 60% или КДР > 40 мм)

Стадия C1 (ФВ > 60% и КДР < 40 мм)

Стадия C1 (Новая ФП или Лёгочная гипертензия > 50 мм рт. ст.)

ФВ > 30%

Вероятность успеха > 95% и прогнозируемая смертность < 1 %

НЕ Т

Д А

Д А

НЕ Т

Реконструкция МК IIb

Реконструкция МК I

Восстановление МК IIa

Наблюдение

Вторичная митральная регургитация

Ишемическая болезнь сердца
Хроническая сердечная недостаточность
Возможная ресинхронизационная терапия

Стадия D (Симптомный с тяжёлой МР)

Персистирующая ХСН III-IV по NYHA

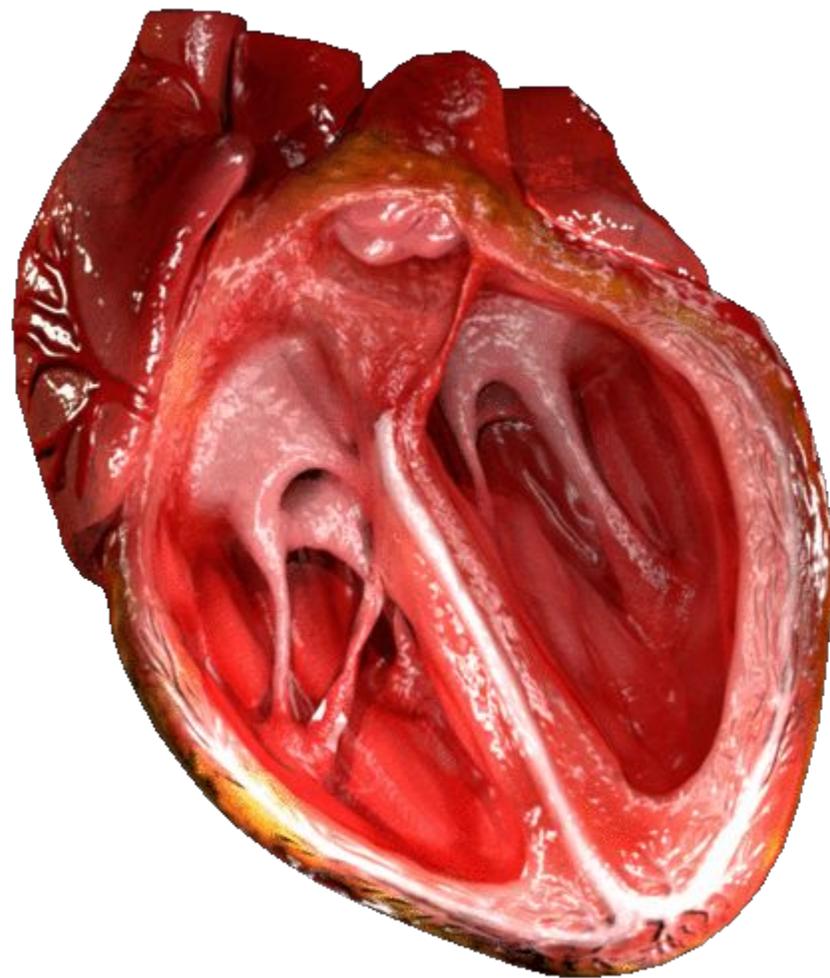
Реконструкция МК IIb

Стадия C (Бессимптомный с тяжёлой МР)

Наблюдение

Стадия B (Умеренная МР)

Благодарю за внимание!



- TMVR
- MitraClip [10.1016/j.jacc.2013.02.094](#) [10.1016/j.jacc.2013.12.062](#)
- ARTO system [10.1016/j.jcin.2015.04.012](#)
- NeoChord [10.1093/icvts/ivv014](#)
- Monarc, Carillon, Viacor [10.1016/j.jcin.2010.08.027](#)
[10.1093/eurjhf/hfs076](#)
- CardiAQ [10.4244/EIJV12SYA19](#),
[10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002135](#)
- Cardioband [10.1093/eurheartj/ehv603](#)