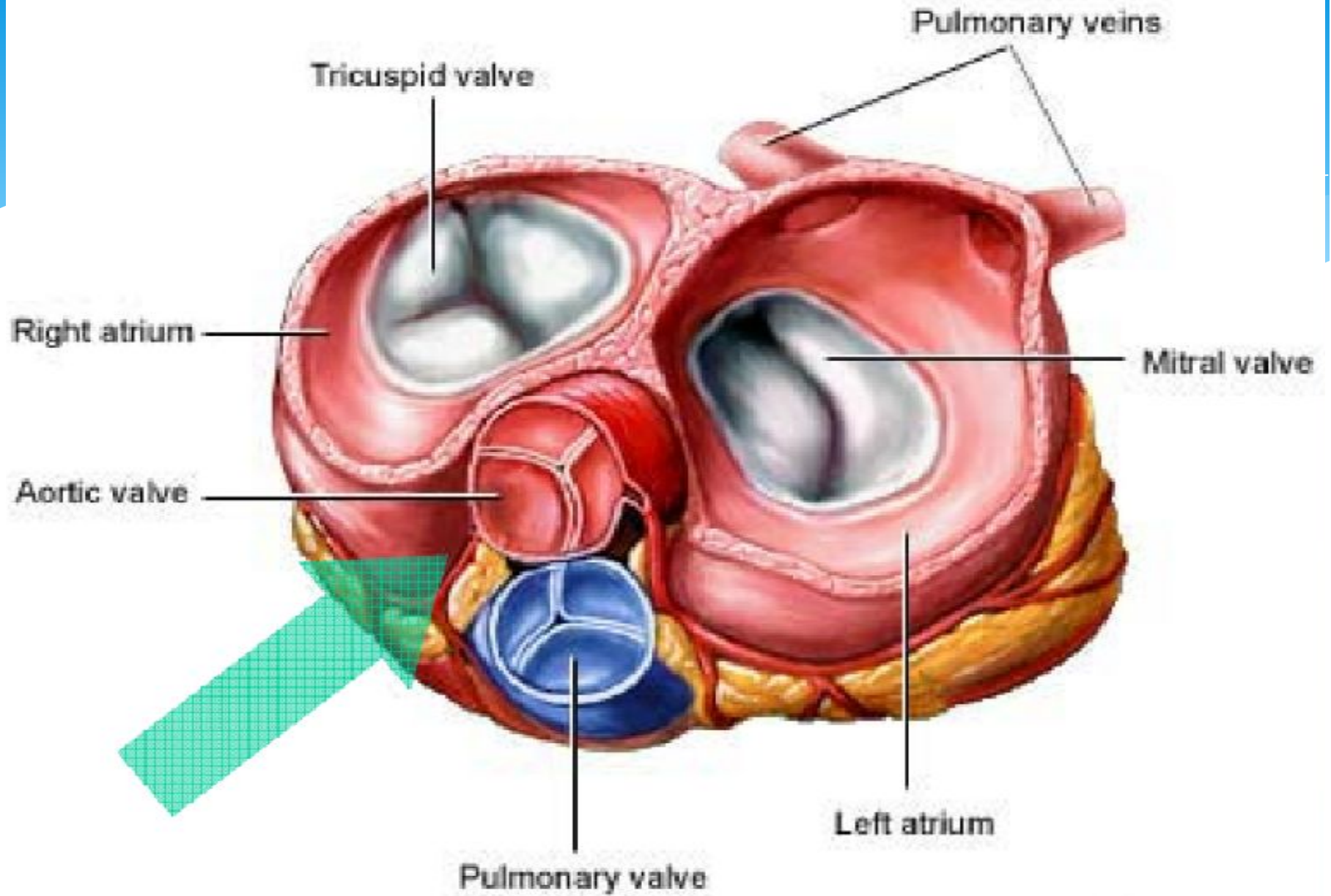


*Хирургическое лечение приобретенных пороков сердца. Митральный порок, аортальный порок, сочетанное поражение двух клапанов сердца*

<sup>1</sup> Выполнила: Шамелова А.М. 785 ВБ  
Проверила: Мейрамова Г.Ж.

\* **Порок сердца** –заболевание сердца, характеризующееся приобретенными или врожденными стойкими изменением клапанного аппарата, приводящими к нарушению внутрисердечной, а впоследствии и легочной и/или системной гемодинамики



Основной эхокардиографический показатель, характеризующий систолическую функцию сердца, это величина **сердечного выброса** (или **минутный объем крови — МО**) — количество крови, выбрасываемой желудочком в минуту.

$$\text{СЕРДЕЧНЫЙ ВЫБРОС (МО)} = \text{УДАРНЫЙ ОБЪЕМ} \times \text{ЧСС} \\ \text{(Л/МИН)}$$

В норме варьирует в широких пределах: при необходимости сердечный выброс может увеличиваться в 3–5 раз по сравнению с покоем. Норма 5 л/мин

**СЕРДЕЧНЫЙ ИНДЕКС = СЕРДЕЧНЫЙ ВЫБРОС / ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА (Л / МИН / М<sup>2</sup>).** Норма 3 л/мин/м<sup>2</sup>

$$\text{СИ} = \frac{\text{МО}}{S} \text{ (Л/МИН/М}^2\text{)}.$$

Также для адекватной оценки систолической функции сердца необходимо учитывать

- \* Конечный диастолический объем желудочка (КДО);
- \* Конечный систолический объем желудочка (КСО);  
 $КСО = 26.0 - 69.0 \text{ см}^3$   $КДО = 50.0 - 147.0 \text{ см}^3$
- \* Конечное диастолическое давление в желудочке (КДД).

\* УО (ударный объем) = КДО - КСО

УО ЛЖ=40.0 -130.0мл

\* **Фракция выброса (ФВ)** — важнейший интегральный показатель систолической функции сердца, указывающий, какая часть конечного диастолического объема крови (КДО) выбрасывается из желудочков во время их систолы.

рассчитывается как отношение УО к КДО

**ФВ = [(кдо - ксо) / кдо] x 100**

ФВ ЛЖ =55 – 75%

## Нормальные показатели внутрисердечной гемодинамики

<b>Отделы сердца</b>	<b>Конечное систолическое давление мм рт. ст.</b>	<b>Конечное диастолическое давление мм рт.ст.</b>	<b>Среднее давление мм рт.ст.</b>
<b>Правое предсердие</b>	<b>0-2</b>	<b>2-4</b>	<b>3</b>
<b>Правый желудочек</b>	<b>25-30</b>	<b>4-6</b>	
<b>Легочная артерия</b>	<b>25-30</b>	<b>10-12</b>	
<b>Левое предсердие</b>	<b>4</b>	<b>4-6</b>	<b>5-6</b>
<b>Левый желудочек</b>	<b>120-145</b>	<b>9-10</b>	
<b>Аорта</b>	<b>120-145</b> <sup>7</sup>	<b>60-80</b>	<b>45 -75</b>

Различают пороки:

Простой порок - поражение одного клапана или отверстия.

Сочетанный порок - поражение одного и того же клапана и отверстия (митральный стеноз и недостаточность)

Комбинированные пороки - поражение разных клапанов и отверстий (митральный + аортальный)



# Приобретенные пороки сердца и их вид

- \* Пороки митрального клапана
- \* Пороки аортального клапана
- \* Пороки трехстворчатого клапана
- \* Сочетанные пороки
- \* Стеноз митрального отверстия
- \* Стеноз устья аорты
- \* Недостаточность митрального клапана
- \* Недостаточность аортального клапана
- \* Стеноз трехстворчатого клапана
- \* Недостаточность трехстворчатого клапана
- \* Комбинированные пороки

# Частота поражения клапанного аппарата

на

Порок митрального клапана -70-75%

Порок клапана аорты - 8-10%.

Порок трехстворчатого клапана – 6-8%.

Сочетанная патология митрального и аортального клапанов - 10-14%

# Первичное поражение сердца

- \* Ревматизм
- \* Инфекционный эндокардит
- \* Кардиомиопатии
- \* Миксома сердца
- \* Паразитарные заболевания сердца
- \* Травмы сердца
- \* Спонтанный разрыв сосочковой мышцы, сухожилий хорды при аномалии развития

# Вторичное поражение сердца

- \* Системная красная волчанка
- \* Ревматоидный артрит
- \* Атеросклероз аорты
- \* Сифилис
- \* Подагра
- \* Лучевая болезнь

# Основные причины развития пороков сердца

## \* Недостаточность

- \* Инфекционный эндокардит
- \* Ревматизм
- \* Сифилитический аортит
- \* Расширение клапанного кольца
- \* Разрыв клапана
- \* Старческая дегенерация
- \* Повреждение хорд и сосочковых мышц

## \* Стеноз

- \* Старческая дегенерация
- \* Ревматизм

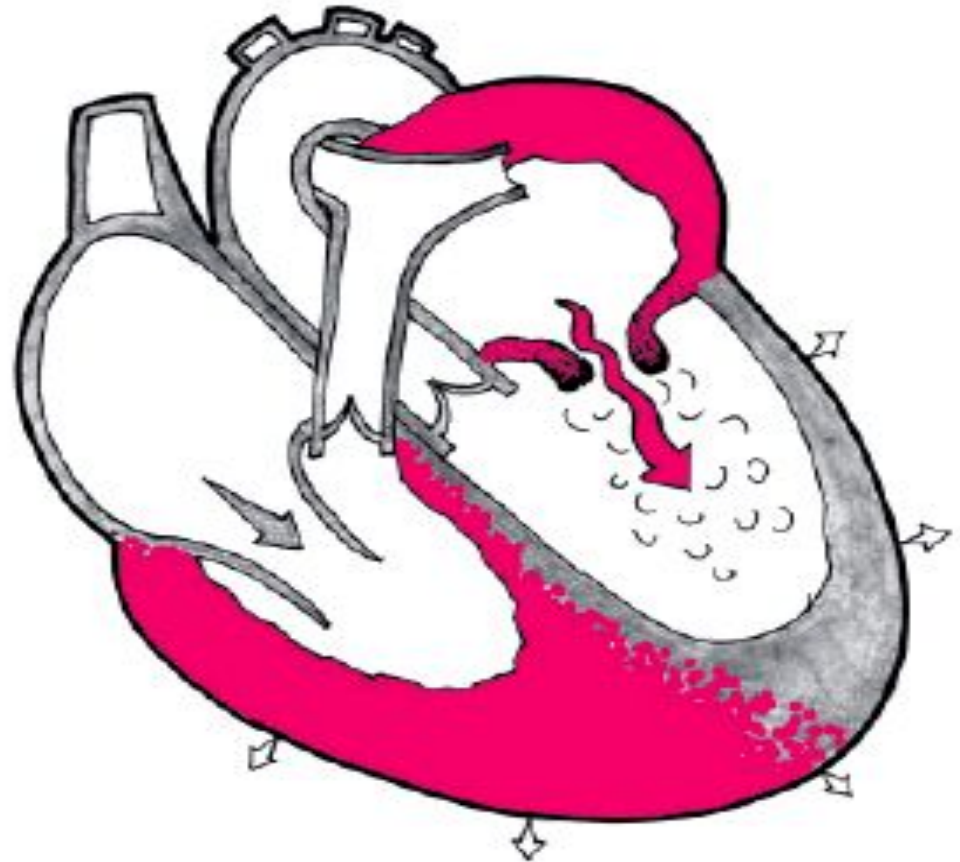
# Митральный стеноз

## ПРИЧИНЫ

ревматизм, травмы, инфекционный эндокардит

## Гемодинамика

Сопротивление току  
крови → усиление  
сокращений правого  
предсердия →  
гипертрофия правого  
предсердия →  
сопротивление току  
крови → гипертрофия  
левого желудочка →  
дилатация левого  
желудочка → дистрофия



# Митральный стеноз

## Основные жалобы

- \* Одышка, боли в сердце Кашель.  
Кровохарканье.

## Основные симптомы

- \* Румянец щек, акроцианоз, с-м Попова (малый пульс слева), осиплость голоса, диастолическое дрожание на верхушке, отеки
- \* Аскультация : громкий I тон, диастолический (чаще пресистолический) шум на верхушке, «щелчок" открытия митрального клапана, ритм перепела на верхушке, мерцательная аритмия.

# Митральный стеноз

## Инструментальные методы

**ЭКГ: обычно мерцательная аритмия**

**Рентгенография: признаки дилатации левого предсердия - митральная конфигурация сердца (уплощение левого контура сердца, сглаженность талии сердца, симптом двойной тени по правому контуру сердца). Легочная гипертензия.**

**Эхо-КГ: ревматически измененный МК и дилатация левого предсердия. При доплерографии регистрируют турбулентный диастолический поток в проекции МК и градиент давления между ЛП и ЛЖ.**



## Классификация митрального стеноза по А.П. Вакулеву - Е.А.Дамир (1955)

- I** - стадия компенсации.  $S > 2,5\text{см}^2$ , градиент на митральном клапане до 10-15 мм рт. ст. Заболевание протекает бессимптомно. Дилатация и гипертрофия ЛП умеренные.
- II** - стадия субкомпенсации (легочного застоя). Нарушение кровообращения за счет дисфункции ПЖ.  $S = 1,5-2,5\text{ см}^2$ , давление в легочной артерии более 30мм.рт.ст. Клинически наблюдается одышка, кровохарканья, отеки легких, сердечная астма.
- III** – стадия(ПЖ недостаточности)  $S < 1,1\text{см}^2$ . Стойкая легочная гипертензия, признаки ПЖ недостаточности, медикаментозная терапия умеренно эффективна. Выраженное снижение толерантности к физическим нагрузкам.
- IV** – стадия (дистрофическая). Выраженных стойких нарушений кровообращения в обоих кругах. Снижение функции миокарда. Легочная гипертензия выраженная – стадия склеротических изменений. Стойкие нарушения ритма – мерцательная аритмия, правожелудочковая недостаточность
- V** - стадия . Терминальная

# Недостаточность митрального клапана

## ПРИЧИНЫ

ревматизм, атеросклероз, затяжной септический эндокардит, травма сердца

Повышение давления в левом предсердии

Гипертрофия и дилатация левого предсердия

Пассивная (венозная) легочная гипертензия,

Левый желудочек вначале гипертрофируется, а затем и дилатируется.



# Недостаточность митрального клапана

## Основные жалобы

Одышка при физической нагрузке, ортопноэ при выраженной недостаточности МК

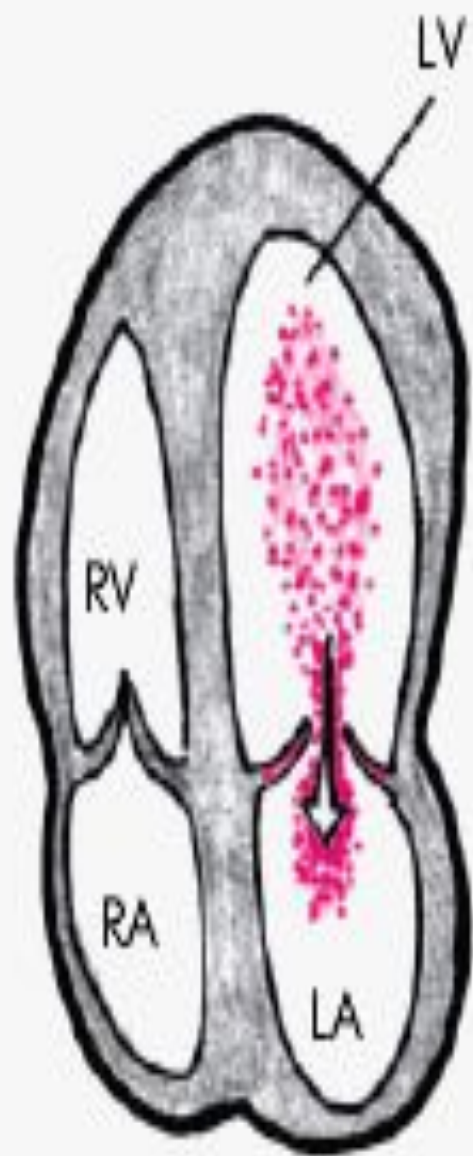
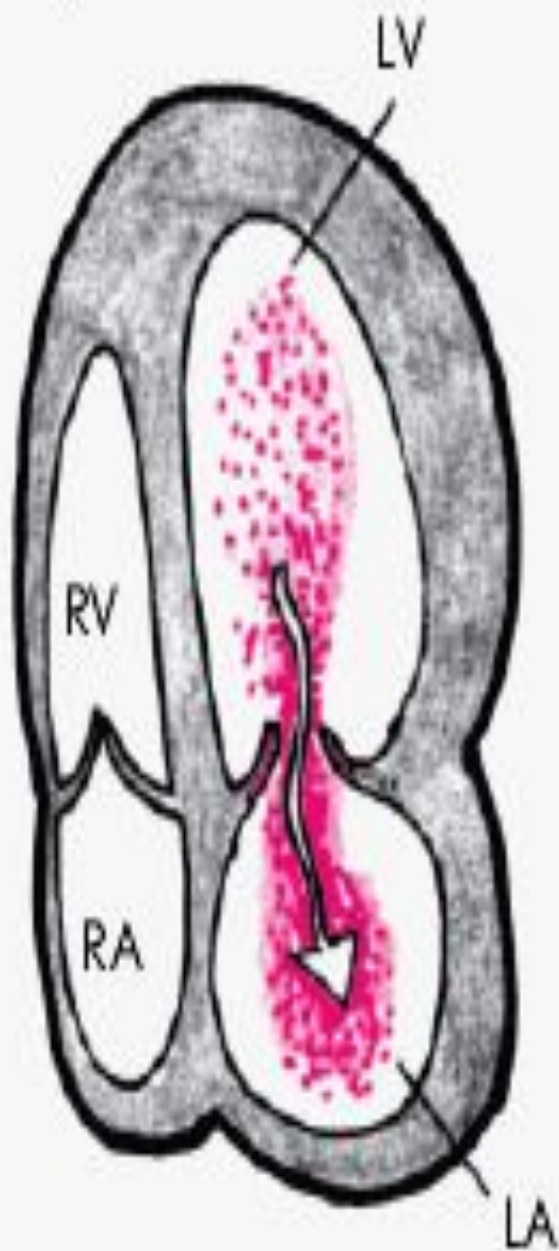
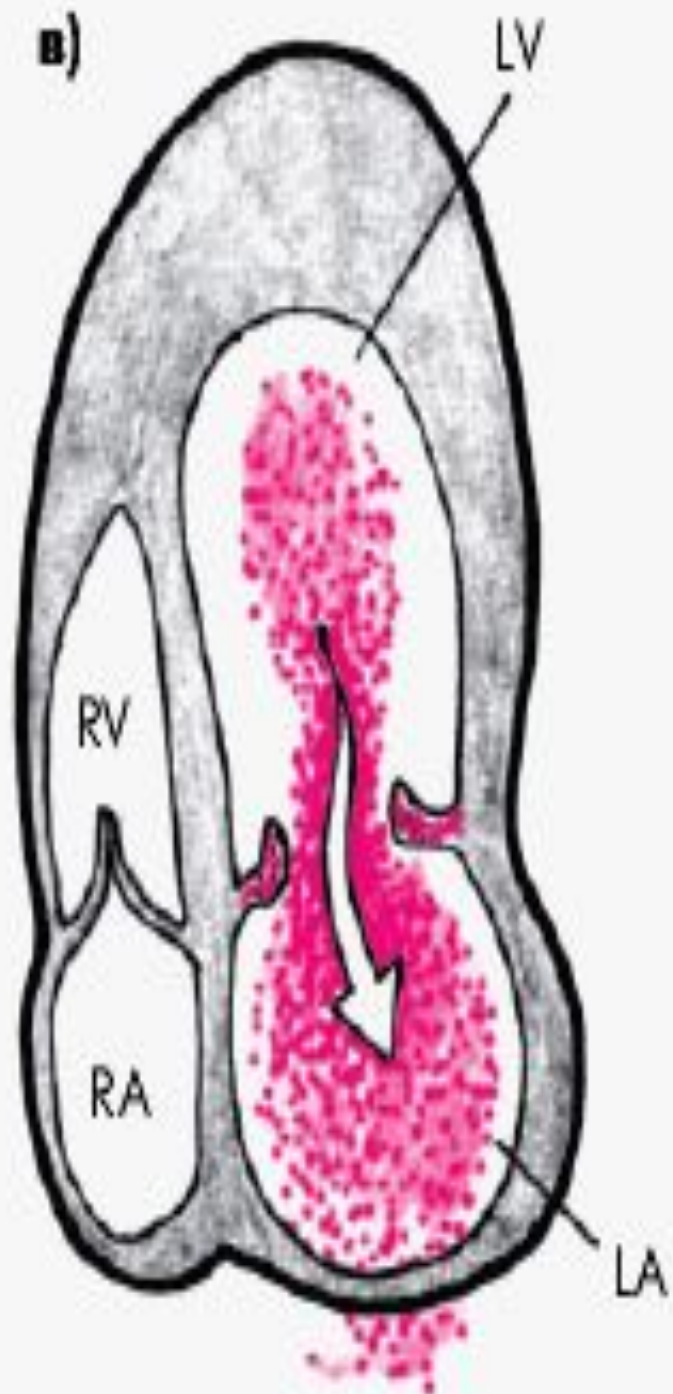
- \* Сердцебиение, обычно свидетельствует о развитии мерцательной аритмии и повышает риск развития тромбоэмболии и инсульта

## Основные симптомы

- \* Пульс: часто синусовый ритм, может быть мерцательная аритмия
- \* Аускультация: пансистолический шум на верхушке сердца, проводящийся в подмышечную область. Часто выслушивается III тон.

## *Недостаточность митрального клапана*

- \* **Инструментальные методы**
  - \* **ЭКГ: фибрилляция предсердий, может быть синусовый ритм**
  - \* **Рентгенография: дилатация левого предсердия и кардиомегалия обычно менее выражены, чем при стенозе МК. Признаки легочной гипертензии при выраженной митральной регургитации.**

**a)****b)****c)**

# Стеноз устья аорты

## Причины

Ревматизм

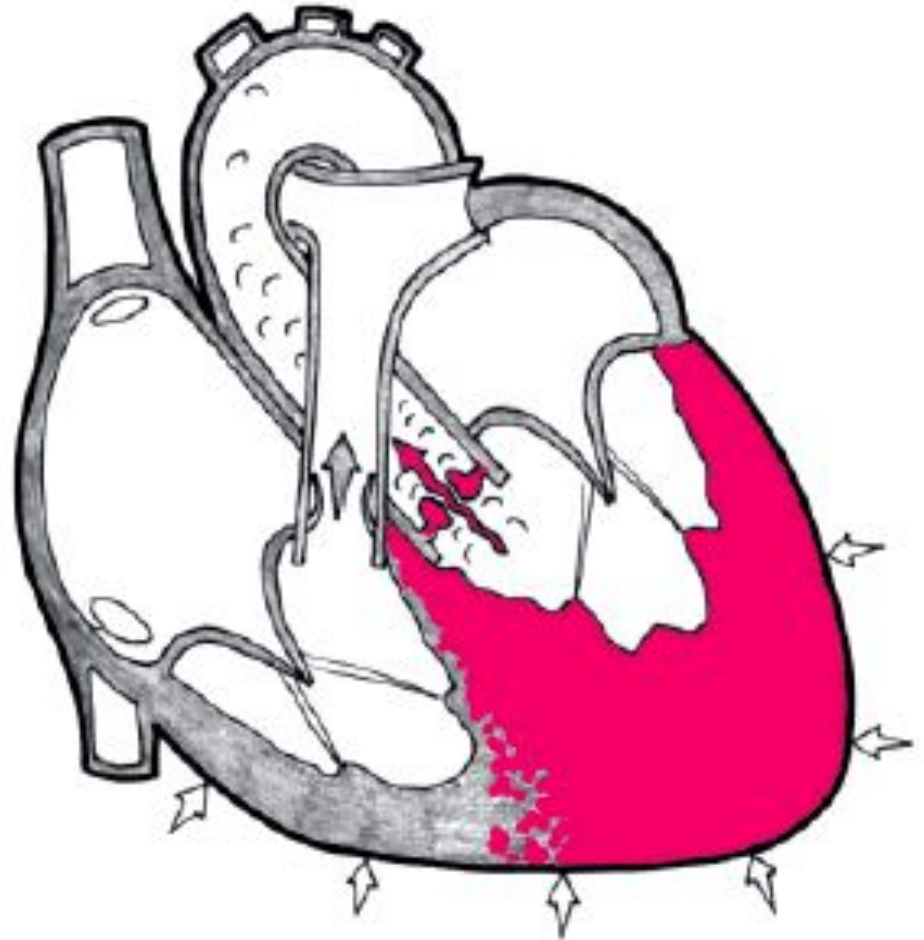
Инфекционный эндокардит

Склероз

Сифилис

**Гемодинамика:** перегрузка давлением. Компенсация за счет гипертрофии и гиперфункции левого желудочка

Сопротивление току крови → усиление сокращения левого желудочка → его гипертрофия → дилатация левого желудочка → дистрофия



## Основные жалобы

- \* Боль за грудиной (синдромная коронарная недостаточность), постстенотическое падение АД, одышка, слабость, обмороки (малый выброс), позже кровохаркание.

## Основные симптомы

- \* верхушечный толчок смещен влево, границы сердца смещены влево, малый пульс.
- \* аускультация : IV тон на верхушке сердца; систолический шум изгнания на основании сердца с иррадиацией на сосуды шеи. Шуму может предшествовать систолический тон изгнания («клик»), если клапан подвижен и нет выраженного кальциноза.

# Показания к операции при митральных пороках

## ◆ При митральном стенозе:

- ✓ II ФК (площадь отверстия 2.5 – 2.0 см<sup>2</sup>) - баллонная дилатация
- ✓ III-IV ФК (площадь отверстия менее 2.0 см<sup>2</sup>) – абсолютные показания (открытая комиссуротомия, протезирование клапана)
- ✓ выраженная легочная гипертензия с признаками сердечной астмы – абсолютные показания.

## ◆ При митральной недостаточности:

- ✓ III – IV степень (длина струи регургитации > 6 мм, объем от 40% и более) даже при удовлетворительном состоянии
- ✓ выраженная дисфункция левого желудочка.

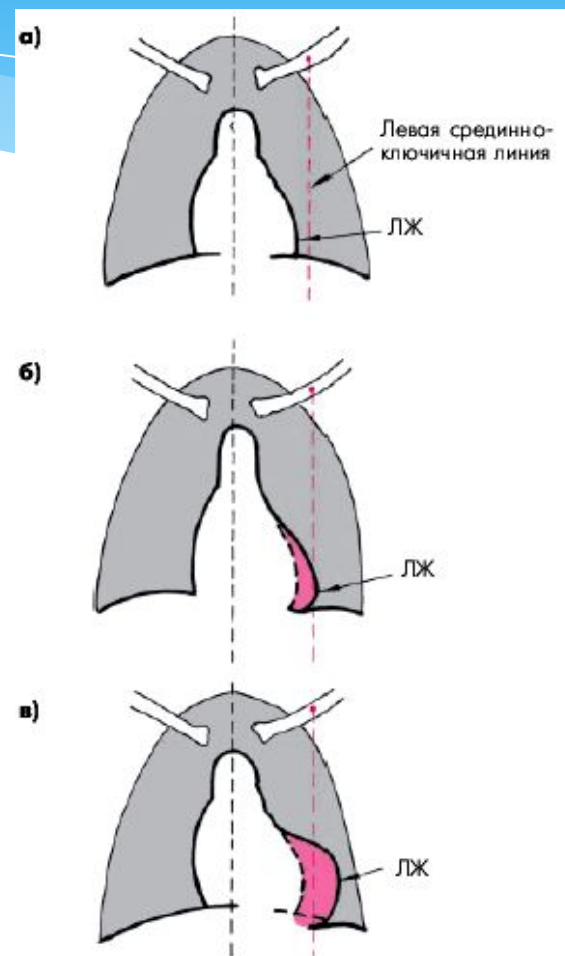


### Инструментальные методы

- \* ЭКГ: гипертрофия левого желудочка
- \* Рентгенография: дилатация восходящего отдела аорты
- \* Эхо-КГ: кальцифицированный неподвижный аортальный клапан и гипертрофия левого желудочка. Допплеровское исследование позволяет уточнить выраженность стеноза.

## Рентгенологические признаки увеличения ЛЖ при исследовании в прямой проекции

- \* а — нормальные размеры ЛЖ;
- \* б — умеренная дилатация ЛЖ (удлинение дуги ЛЖ, закругление верхушки и смещение ее вниз);
- \* в — выраженная дилатация ЛЖ



# Показания к операции при аортальном стенозе

## ❖ **клинические критерии:**

- одышка
- стенокардитические боли
- синкопальные состояния

## ❖ **ЭКГ-критерий:**

- инверсия зубца Т в отведениях  $V_{5-6}$

## ❖ **эхокардиографические критерии:**

- градиент давления 50 мм.рт.ст. и более
- площадь аортального отверстия менее  $0.75 \text{ см}^2$
- давление в левом желудочке 200мм и более

### Причины

Ревматизм

Инфекционный эндокардит

Атеросклероз

Аутоиммунные заболевания

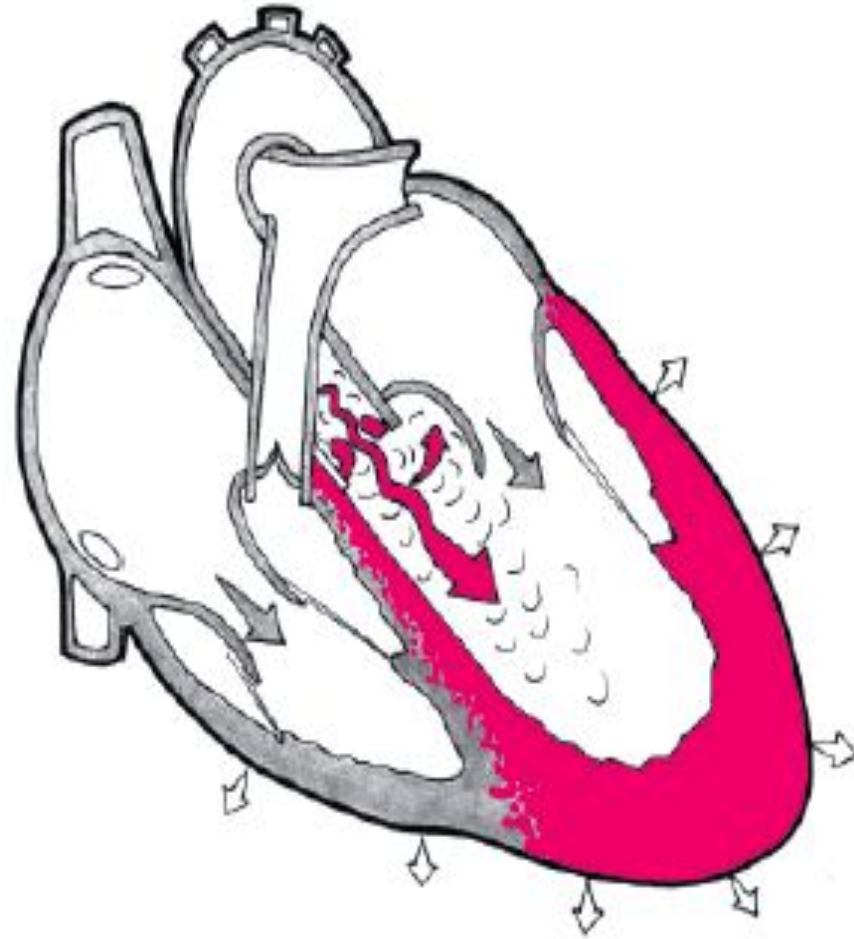
**Гемодинамика:** перегрузка объемом, компенсация за счет гипертрофии и гиперфункции левого желудочка

Обратный ток крови в желудочки в период диастолы →

Гипертрофия и дилатация левого желудочка → Дистрофия миокарда

→ Декомпенсация по левожелудочковому типу →

Позже по правому



## Недостаточность клапана аорты

### Основные жалобы

- \* Одышка при физической нагрузке
- \* Загрудинные боли

### Основные симптомы

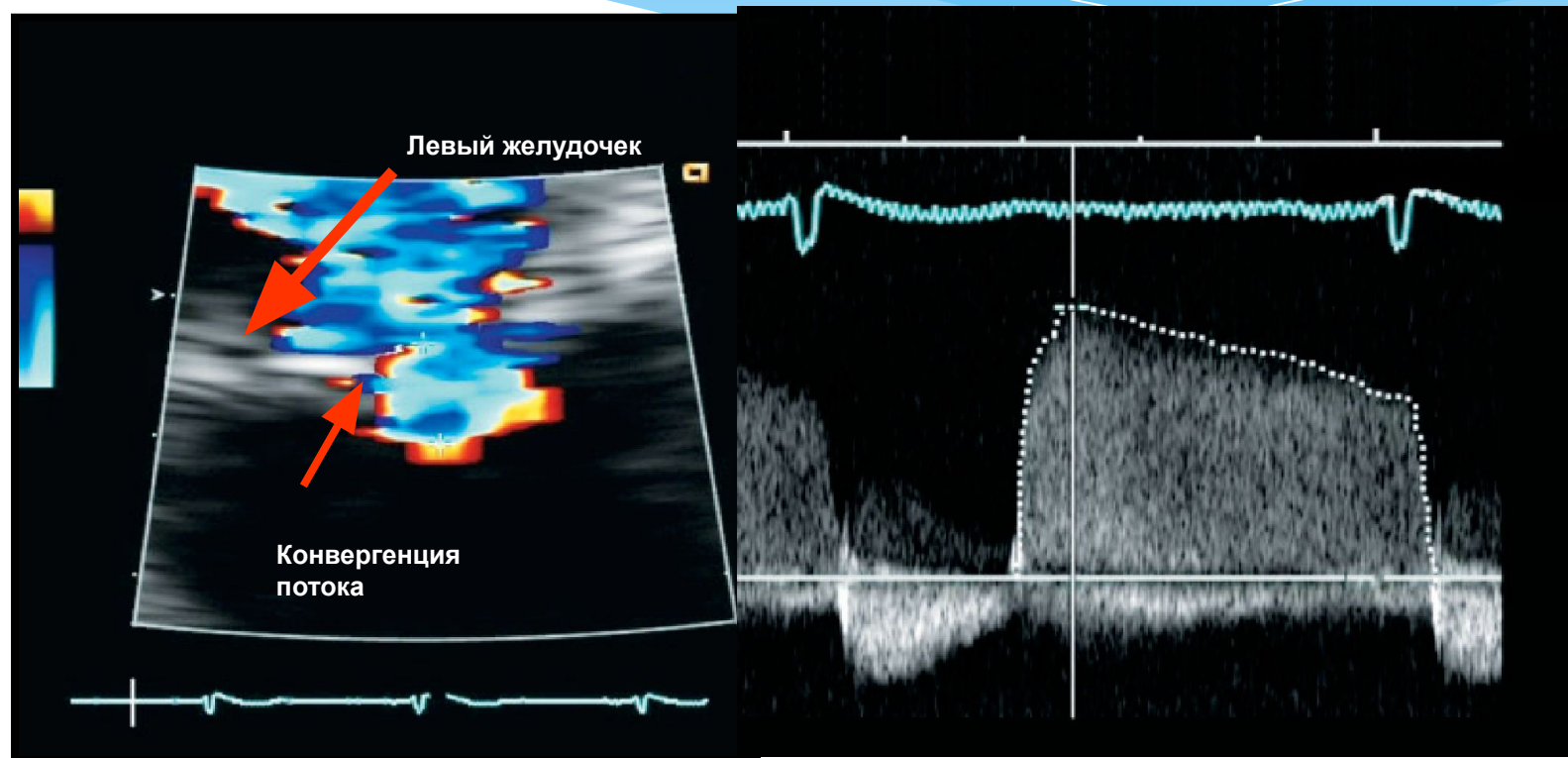
- \* Каротидный пульс: быстрый подъем с ранним диастолическим спадом (коллапсом)
- \* Артериальное давление: систолическая гипертензия с увеличением пульсового давления
- \* Аускультация: ранний диастолический шум у левого края грудины (т. Боткина-Эрба). III тон на верхушке сердца при выраженном стенозе. На верхушке может выслушиваться мезодиастолический шум (шум Флинта), связанный со смещением передней створки МК при регургитации крови из аорты

## Недостаточность клапана аорты

### Инструментальные методы

- \* ЭКГ: гипертрофия левого желудочка
- \* Рентгенография: увеличение размеров сердца, дилатация восходящего отдела аорты
- \* Эхо-КГ: часто неизмененный аортальный клапан и расширение аорты. Допплеровское исследование позволяет уточнить степень регургитации.

# Оценка аортальной регургитации по конвергенции проксимального потока



# Показания к операции при аортальной недостаточности

## ❖ клинические критерии:

- одышка, стенокардитические боли, обмороки

## ❖ эхокардиографические критерии

*(даже при удовлетворительном самочувствии):*

- регургитация  $> 50\%$  ударного объема (III-IV ст.)
- снижение сократительной функции левого желудочка:
  - фракция выброса  $< 40-50\%$  (норма  $\geq 55\%$ )
  - конечный диастолический размер  $> 70$  мм
  - конечный систолический размер  $> 50$  мм



# Варианты оперативных вмешательств

- \* Реконструкция клапана
- \* Протезирование клапана

# Реконструкция клапанов

## **Преимущества:**

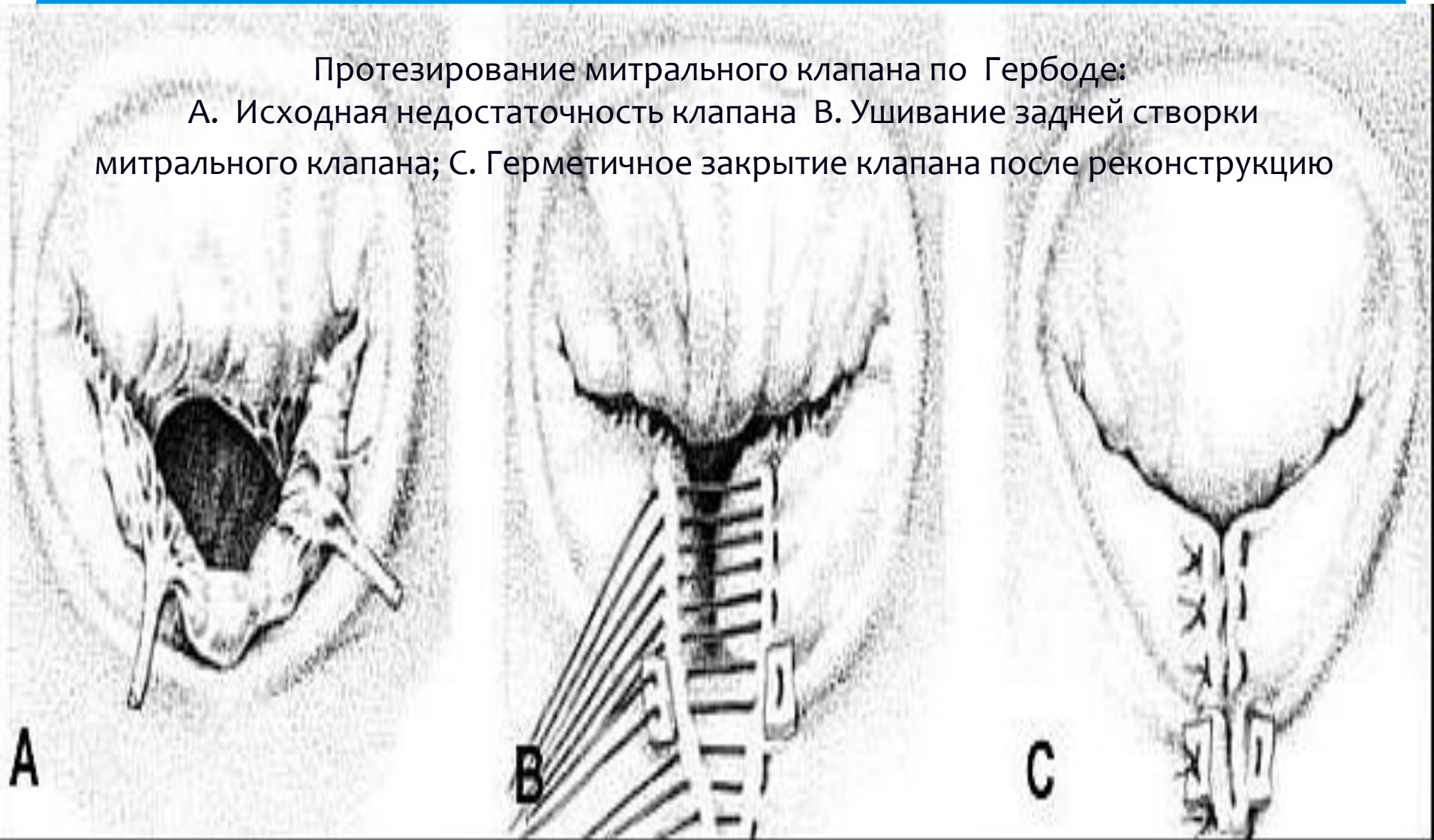
- отсутствие необходимости антикоагуляции**
- Возможно только с использованием «материала собственного тела»**

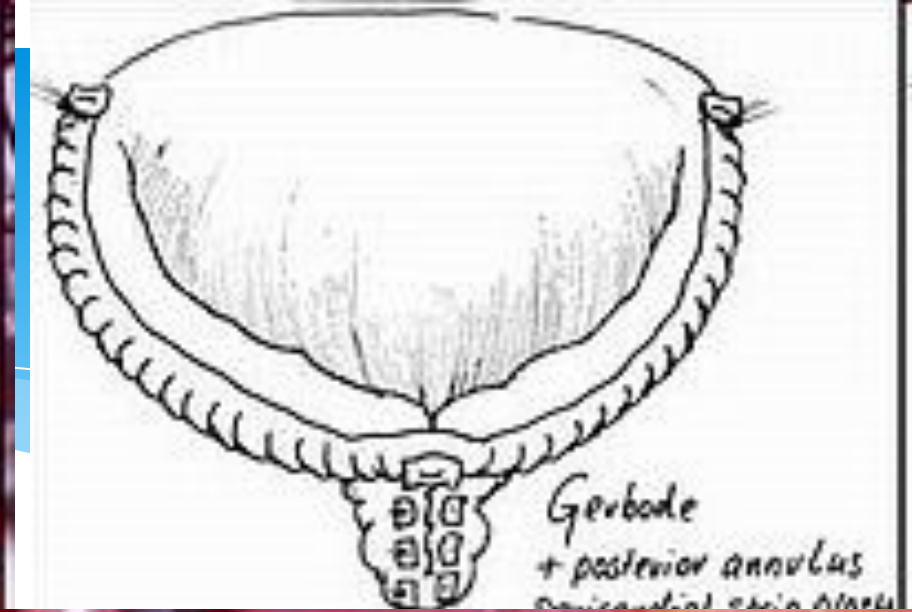
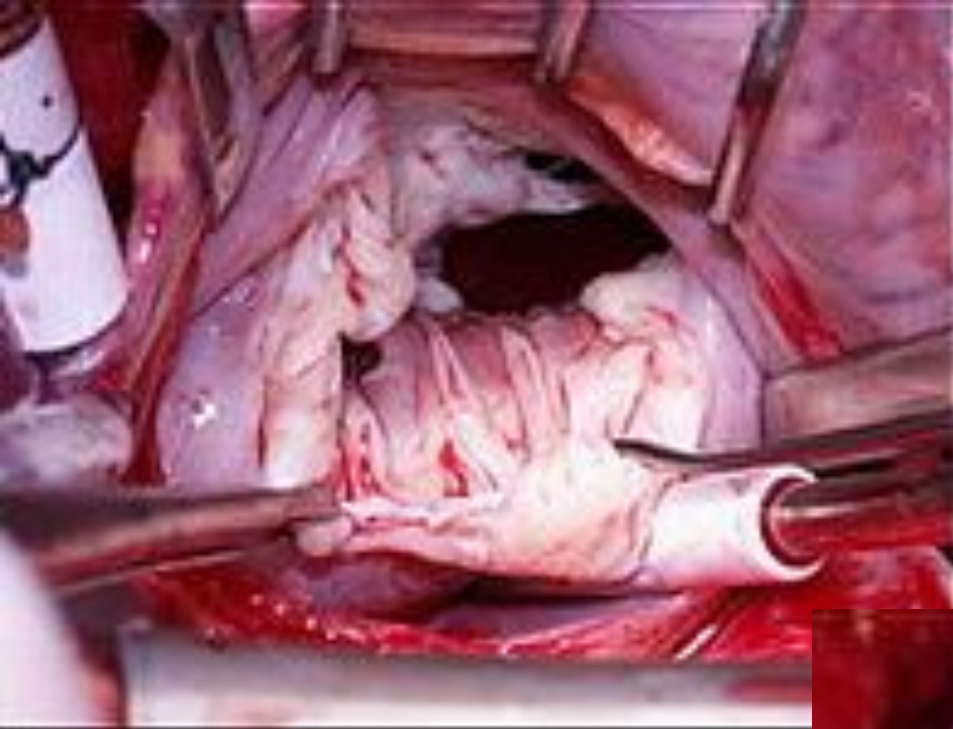
## **Недостатки:**

- Не все пациенты подходят для выполнения реконструкции**
- Результат операции сохраняется ограниченное время**

Протезирование митрального клапана по Гербоде:

А. Исходная недостаточность клапана В. Ушивание задней створки митрального клапана; С. Герметичное закрытие клапана после реконструкцию





# Реконструкция митрального клапана

**Эффективна**

**Отрыв хорд задней створки МК**

**Перфорация створки МК**

**Эффект сомнителен или противопоказана**

**Ограниченная подвижность задней и передней створок МК**

**Отложение кальция на створках клапана и фиброзном кольце МК**

# Протезирование клапанов сердца

## Механический протез

искусственные клапаны

## Биологический протез

\* из тканей свиньи, теленка и т.д. Ксенографты

\* из тканей человека

## Гомографты

\* из собственных тканей пациента Аутографты

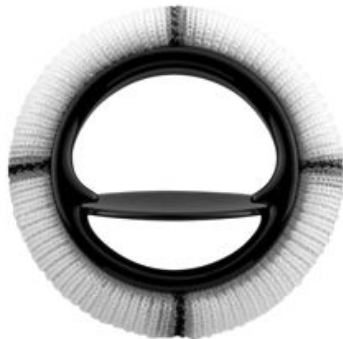
\* Безопорный свиной клапан Фристайл (Freestyle) фирмы Медтроник



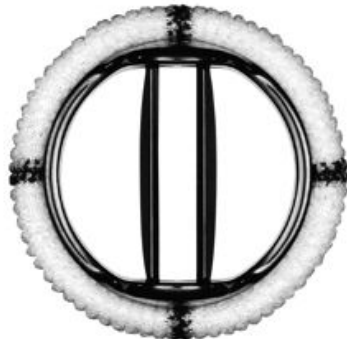
A



B



C



D



# Механические протезы клапанов сердца



«+»

- \* Теоретически неограниченный срок работы клапана

«-»

- \* Необходима пожизненная антикоагуляция
- \* Шум работы клапана



# Биологические протезы сердца

## Ксенографты

«+»

- \* Отсутствие необходимости в антикоагуляционной терапии
- \* Отсутствие шума работы клапана

«-»

- \* Через 10 - 20 лет, в зависимости от возраста, наступает дегенерация и кальцифицирование клапана



# Биологические протезы клапанов сердца

## Гомографты

«+»

- \* после 20 лет около 40% пациентов не нуждаются в реоперации
- \* низкая частота тромбоэмболических осложнений
- \* отсутствие необходимости приема антикоагулянтов;
- \* идеален при эндокардите

«-»

- \* ограниченное число гомографтов

В настоящее время используются следующие типы трансплантатов (гомографтов):

- \* криосохраненный клапанный гомографт;
- \* гомографт, обработанный антибиотиками;
- \* свежий клапанный гомографт.

В качестве гомографта может быть использована аорта или легочная артерия.

# Выбор протеза

## Механические протезы

- \* молодые пациенты, диализные пациенты, пациенты с мерцательной аритмией

## Биологические протезы

### Ксенографты

- \* пожилые пациенты, при противопоказаниях к маркумару

### Гомографты

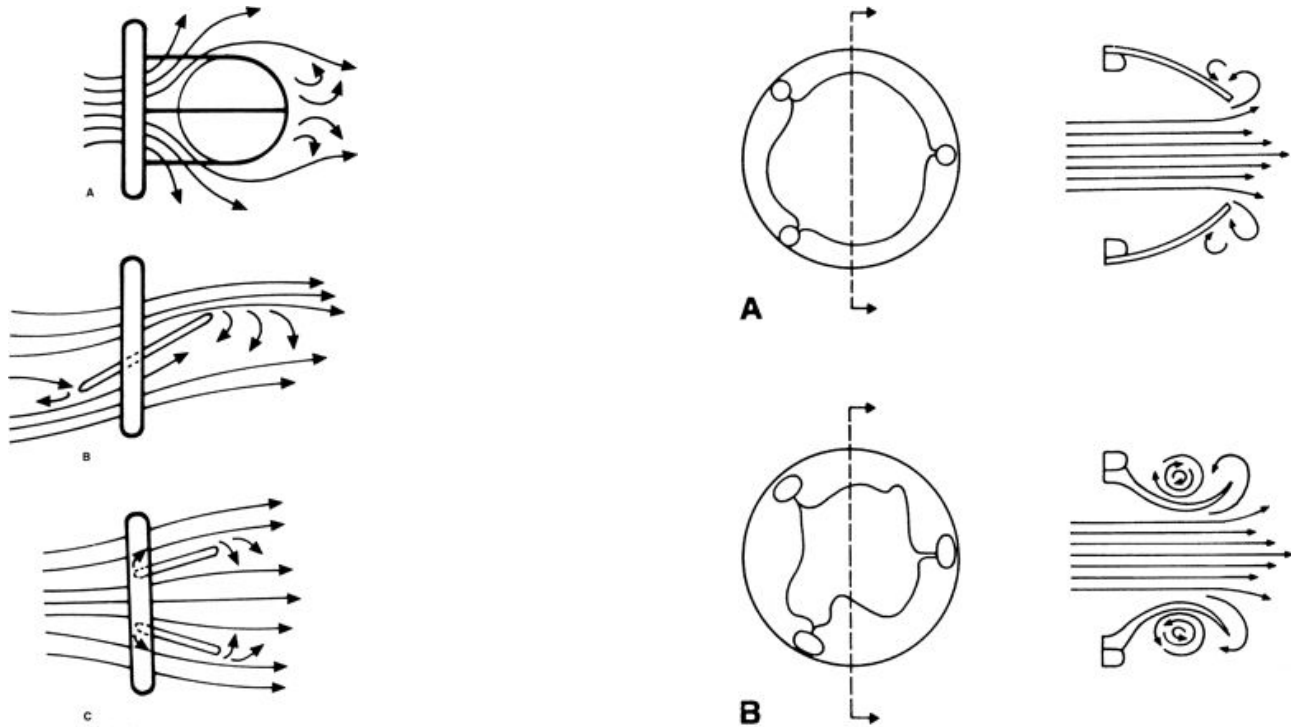
- \* инфекции, молодые пациенты

### Аутографты

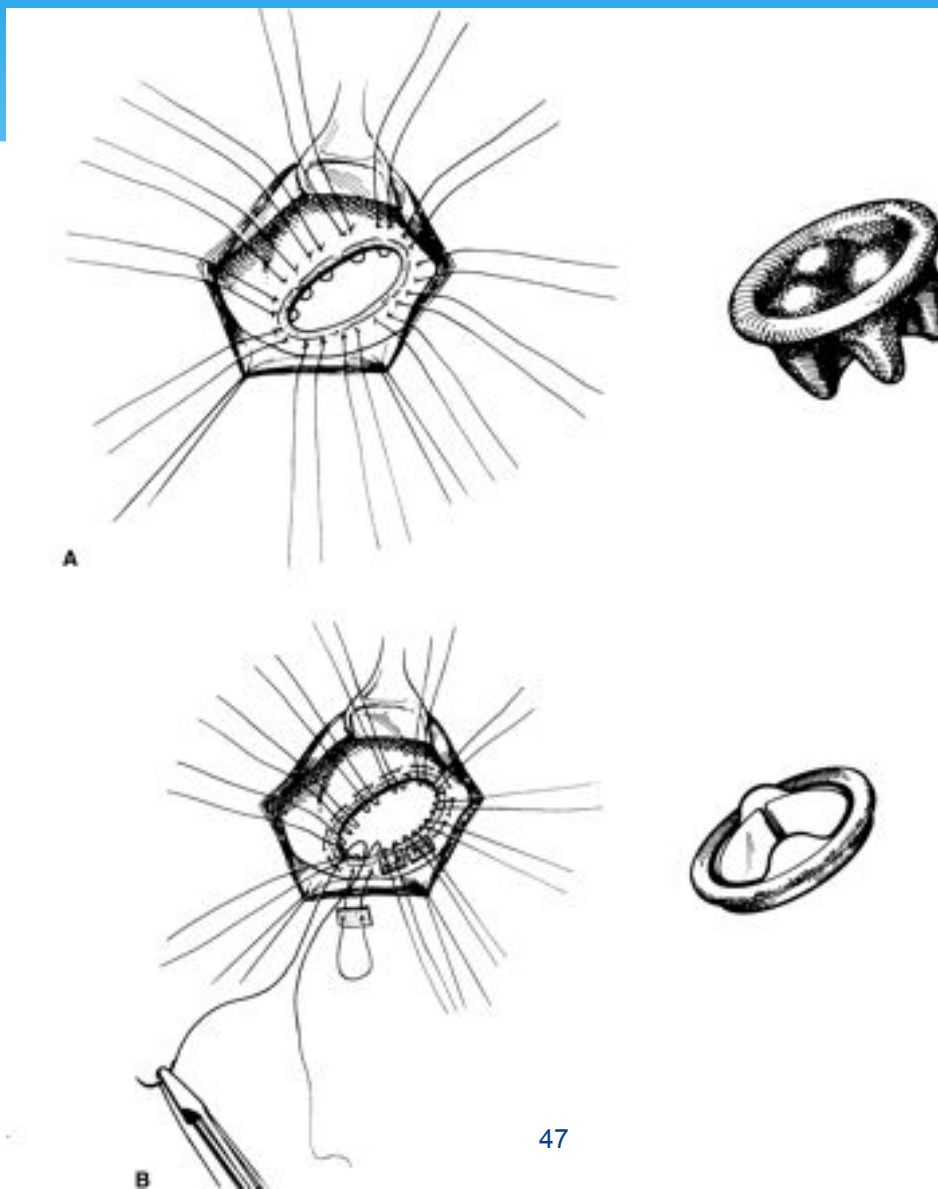
- \* очень молодые пациенты



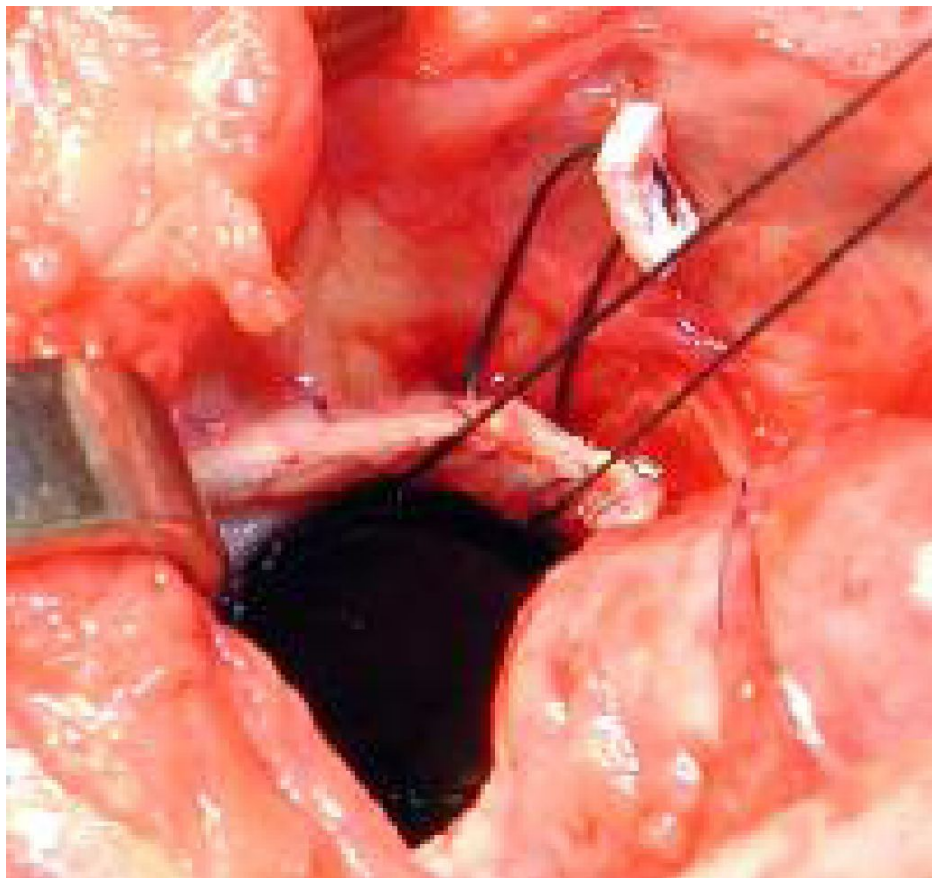
# Характер потока крови через искусственный клапан



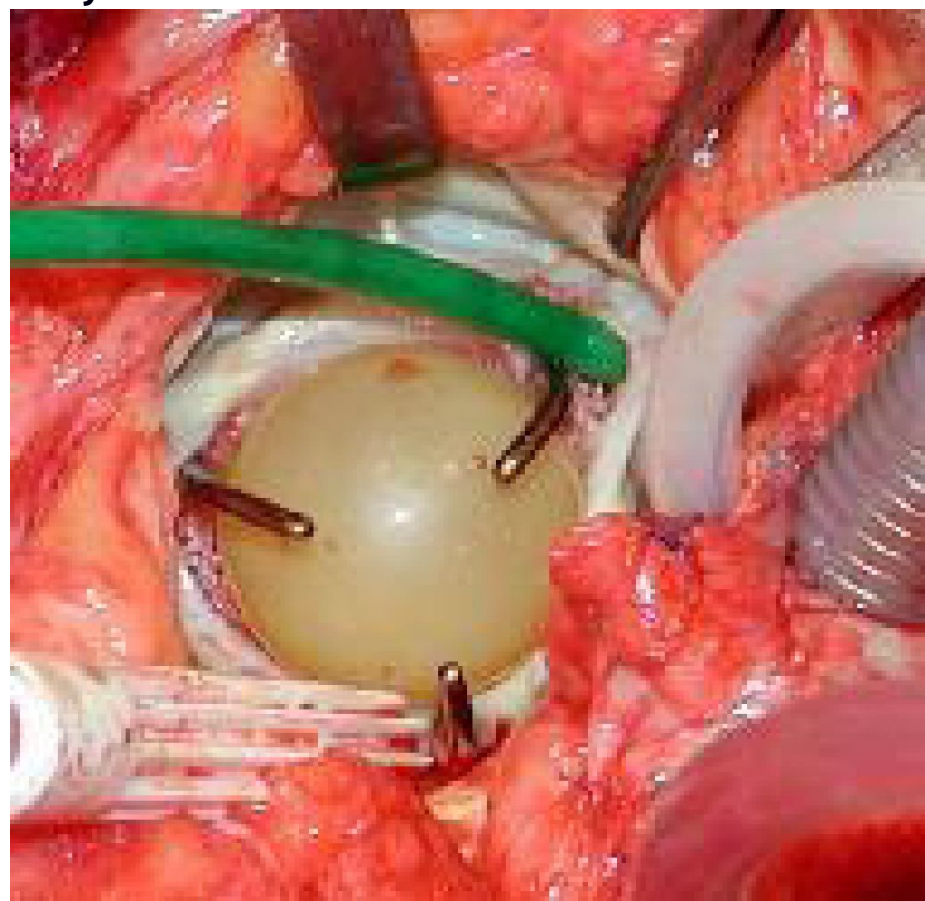
# Процес замены клапана протезом



## Создание экстрааортального фиброзного кольца.



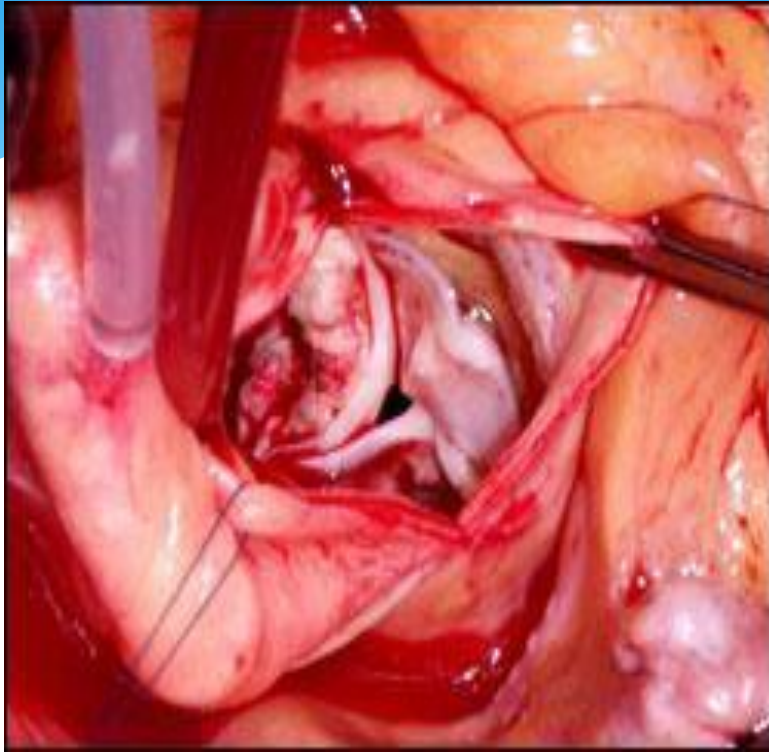
## Протезирование аортального искусственного клапана



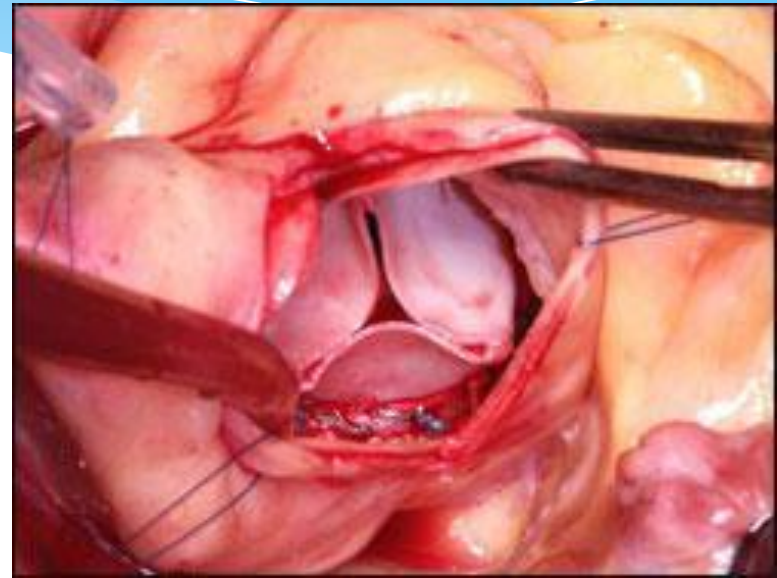


# Ксенографт



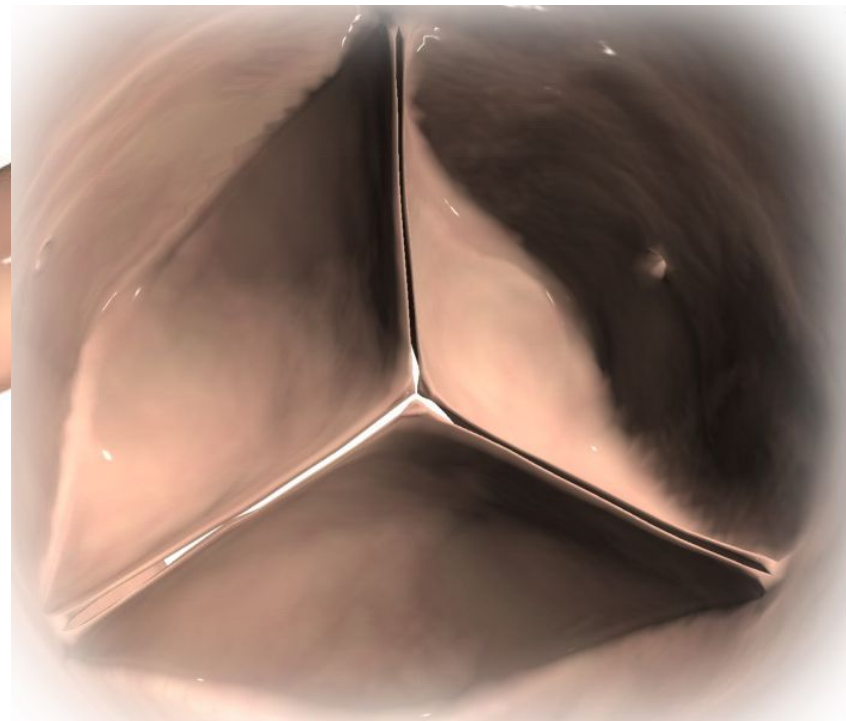
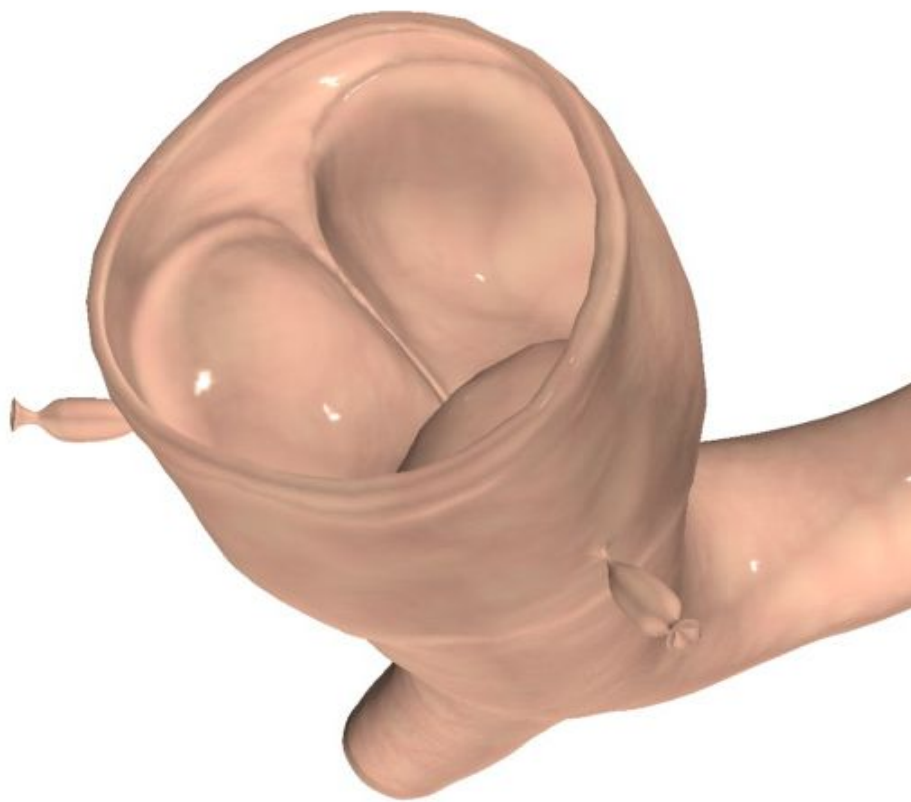


\* Вид на кальцифицированный аортальный клапан со стороны разреза восходящей аорты



\* После удаления кальцифицированных створок клапана и вшивания ксенографта

# аортальный гомографт

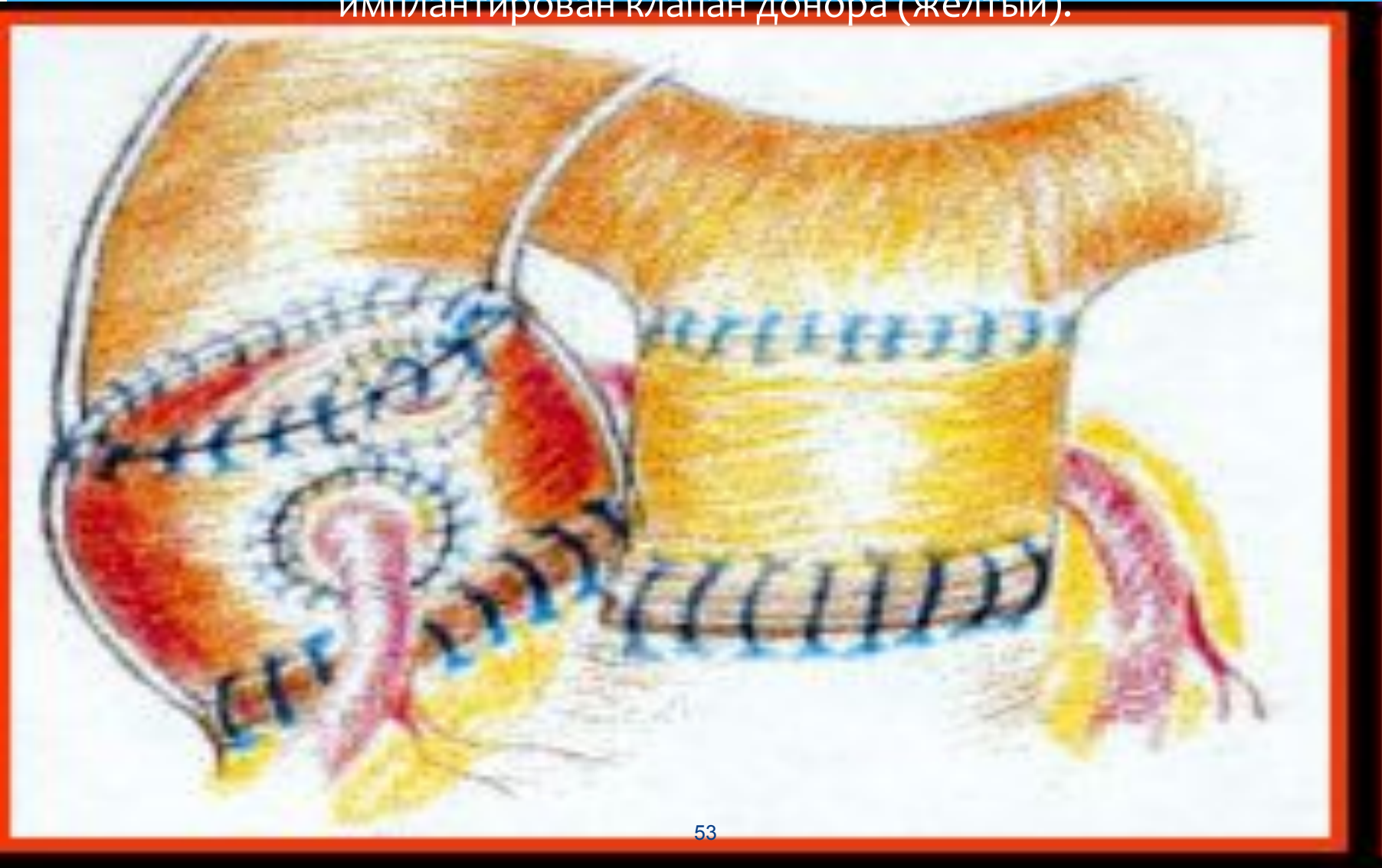


Вершиной технического мастерства в кардиохирургии является выполнение так называемой операции Росса.

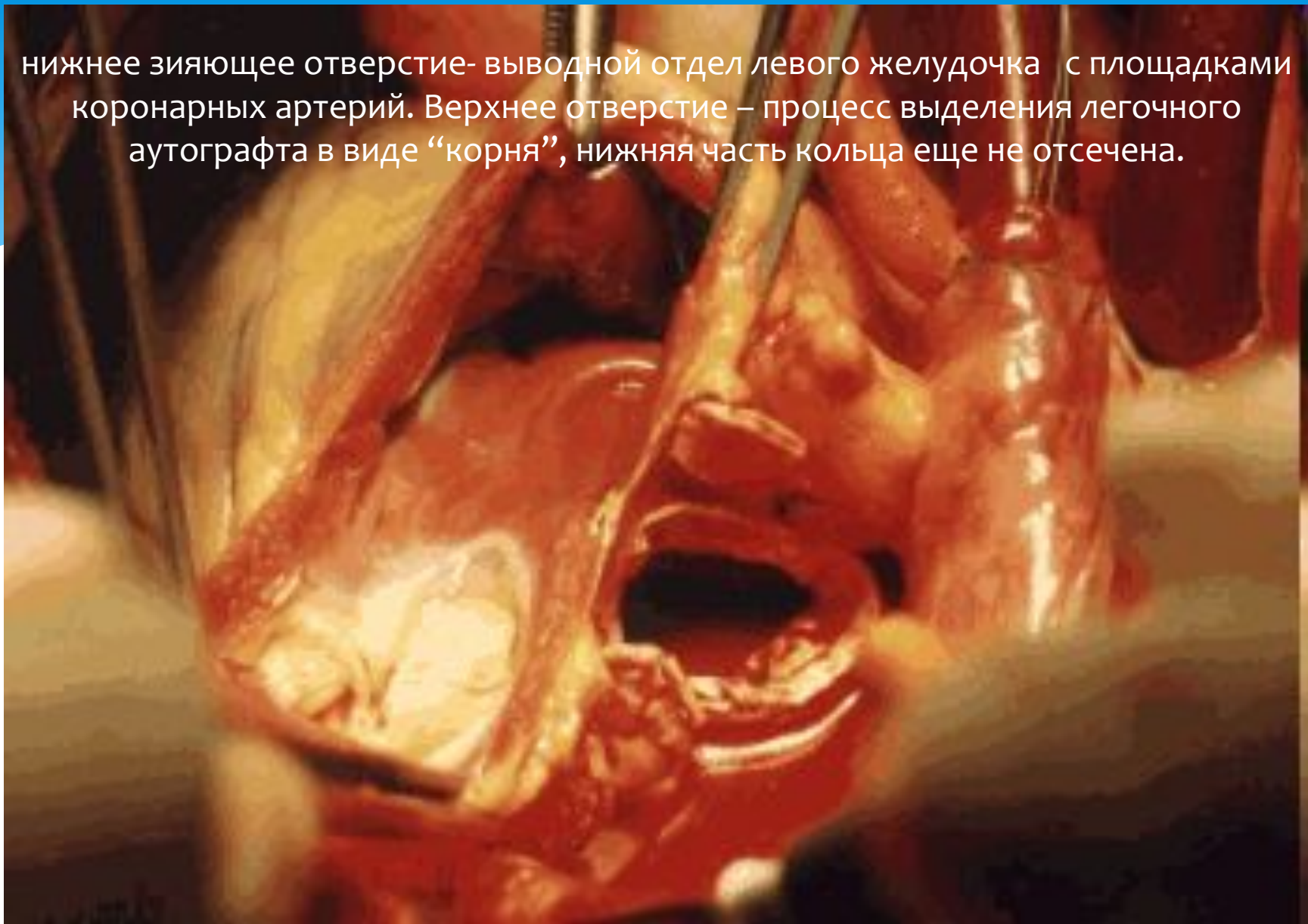
Идея американский кардиохирурга Дэниела Росса , заключается в использовании собственной пациента легочной артерии с клапанным аппаратом для замены его же пораженного аортального клапана. Имплантированный в аорту легочный клапан не подвергается деструкции, так как его ткань принадлежит пациенту (т.н. аутокань, а сам клапан - аутографт); в случае использования собственного легочного клапана у детей, наблюдается рост клапанного кольца и створок вместе с ростом ребенка; функция клапана по времени практически не ограничена.

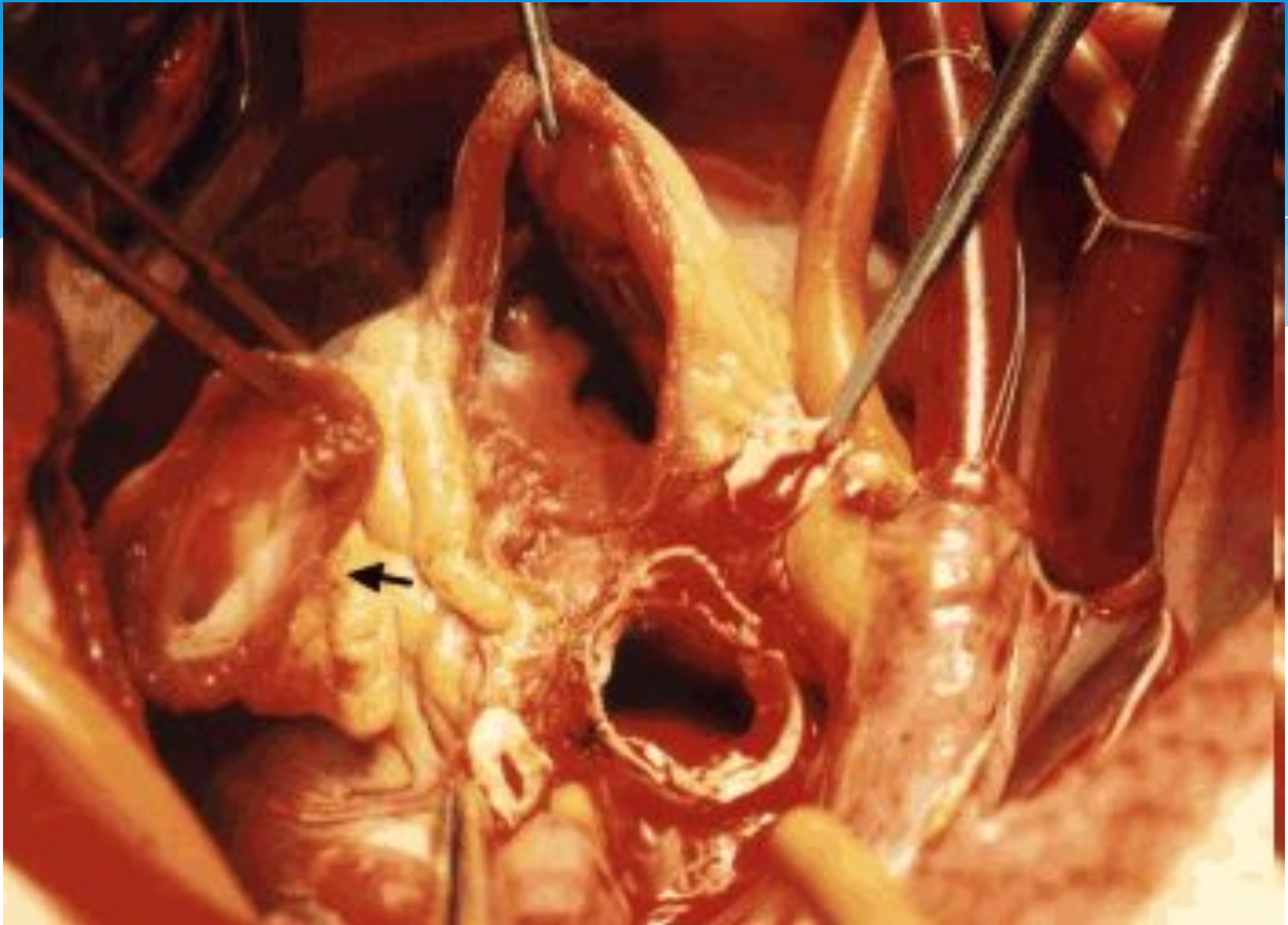
- \* На место перемещенного в аортальную позицию легочного клапана необходимо имплантировать какой-то заменитель. Как правило, таковым является легочный клапан, изъятый у умершего человека, так называемый легочный гомографт. Существует операция имплантации гомографта в аорту больного вместо пораженного болезнью аортального клапана, но функция гомографта в аортальной позиции имеет некоторые временные ограничения, причем срок работы гомографта в аорте короче, чем в легочной артерии.

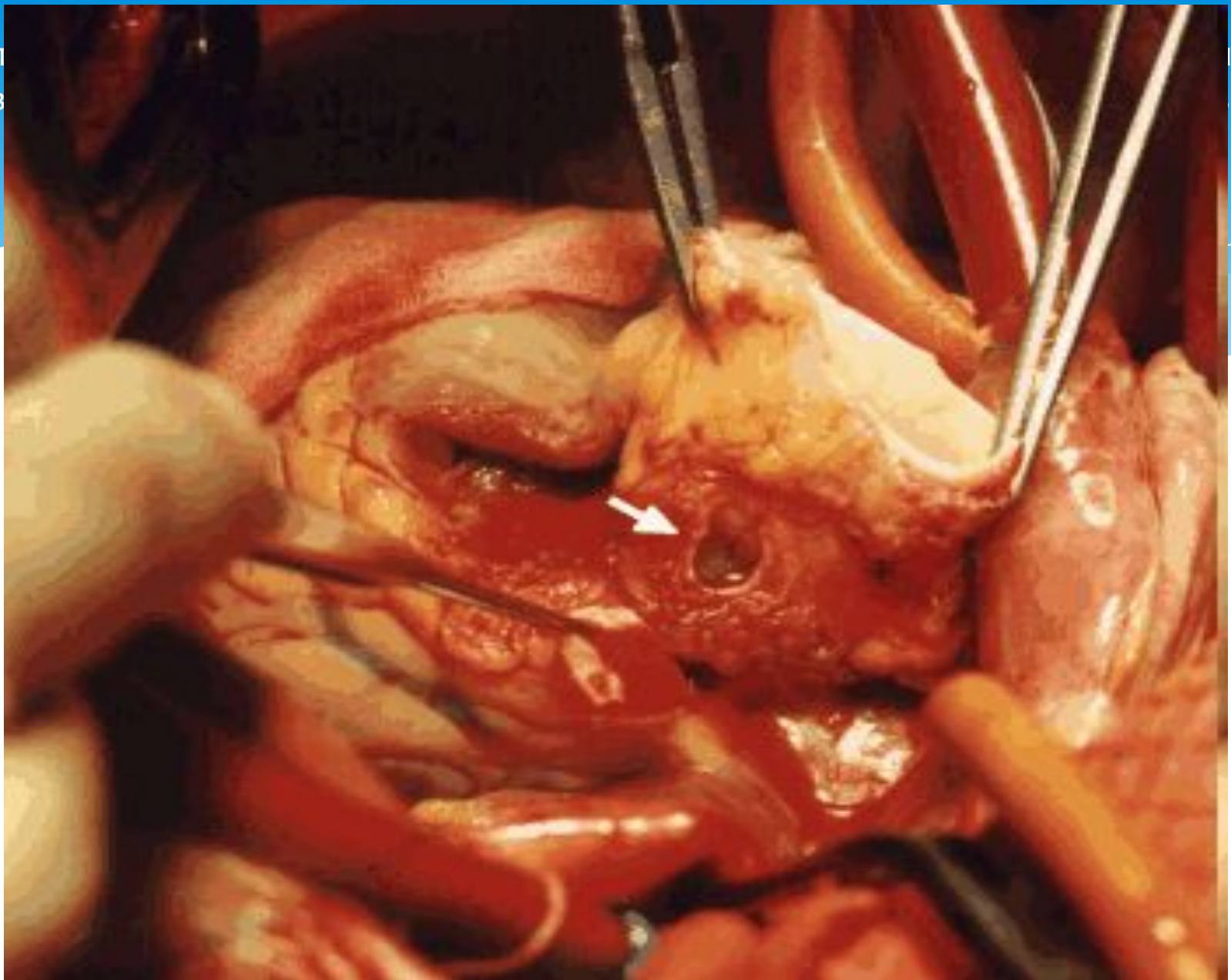
Результат операции Росса. Новый аортальный клапан (красный) состоит из прежнего клапана легочной артерии пациента, а на его место имплантирован клапан донора (желтый).



нижнее зияющее отверстие- выводной отдел левого желудочка с площадками коронарных артерий. Верхнее отверстие – процесс выделения легочного аутографта в виде “корня”, нижняя часть кольца еще не отсечена.

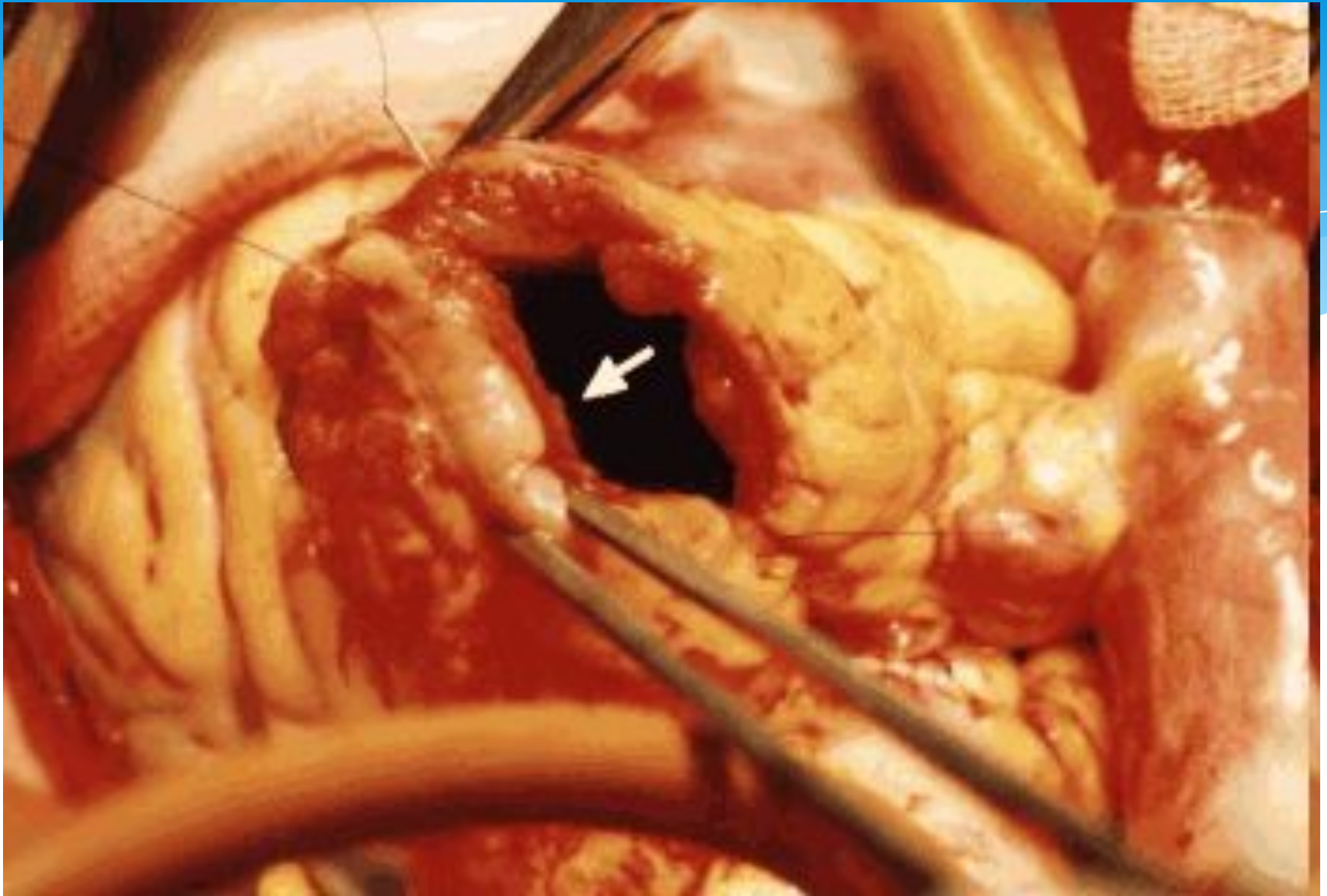


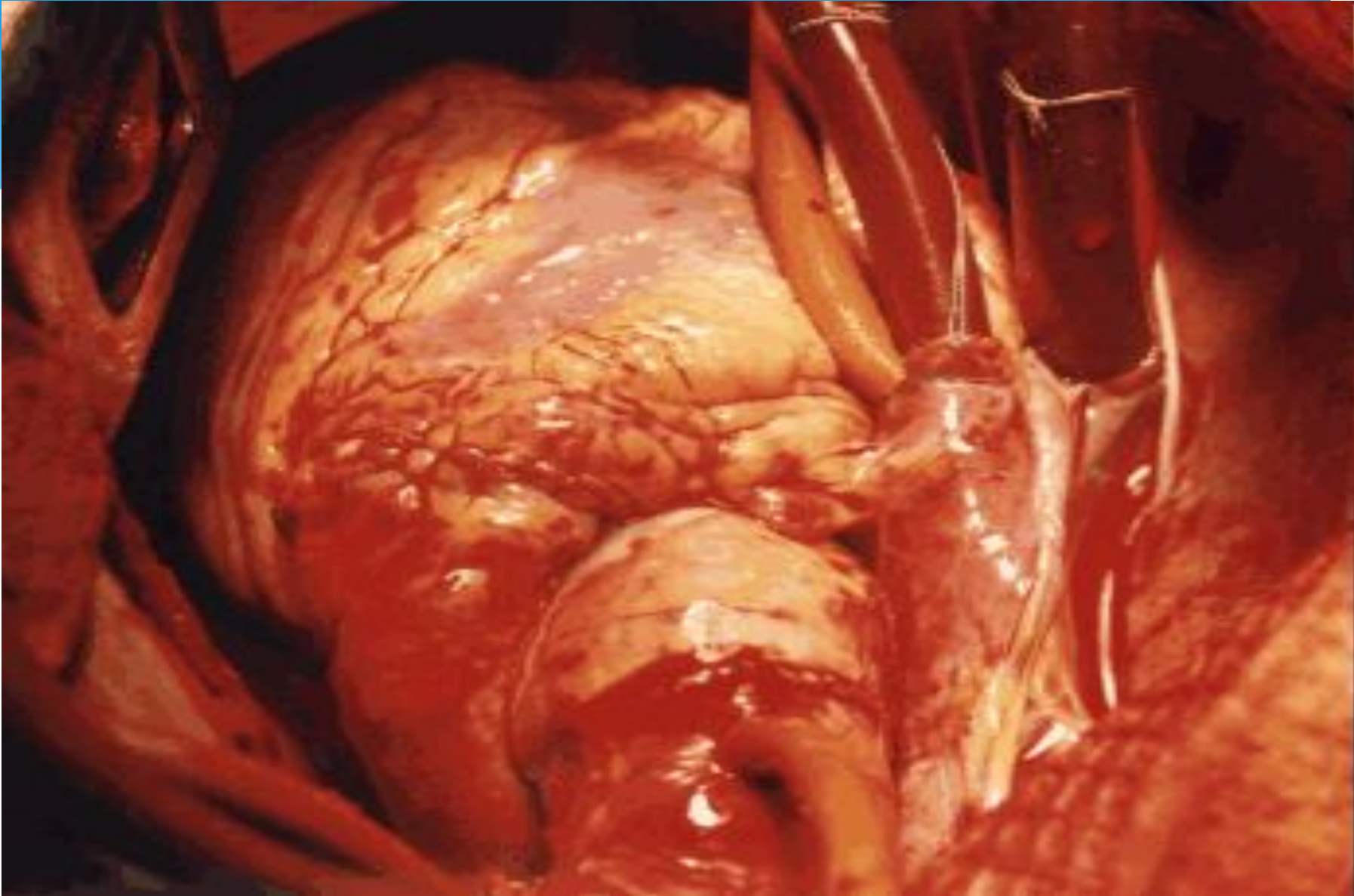












## Перспективные технологии будущего

Тканевая инженерия • АТСВ (autologous tissue cardiac valves)  
клапаны выращенные из собственных тканей

Механические протезы – новые покрытия створок

Биологические протезы – новые способы фиксации  
тканей протеза

Миниинвазивные техники вмешательств на клапанах  
сердца

## Малоинвазивный доступ к митральному клапану

