

# Трикуспидальный стеноз

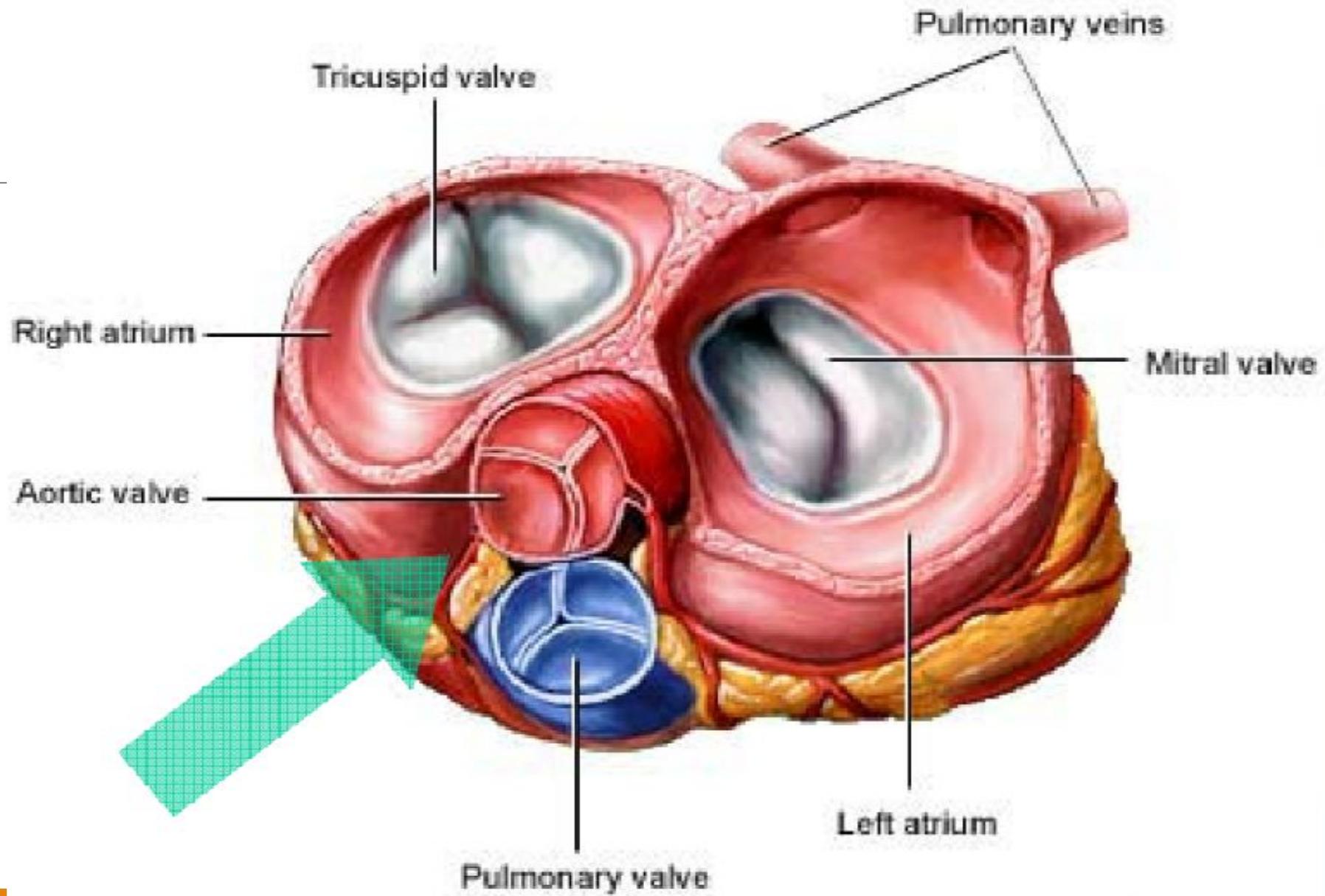
---

ВЫПОЛНИЛА: АЙТЖАНОВА А.

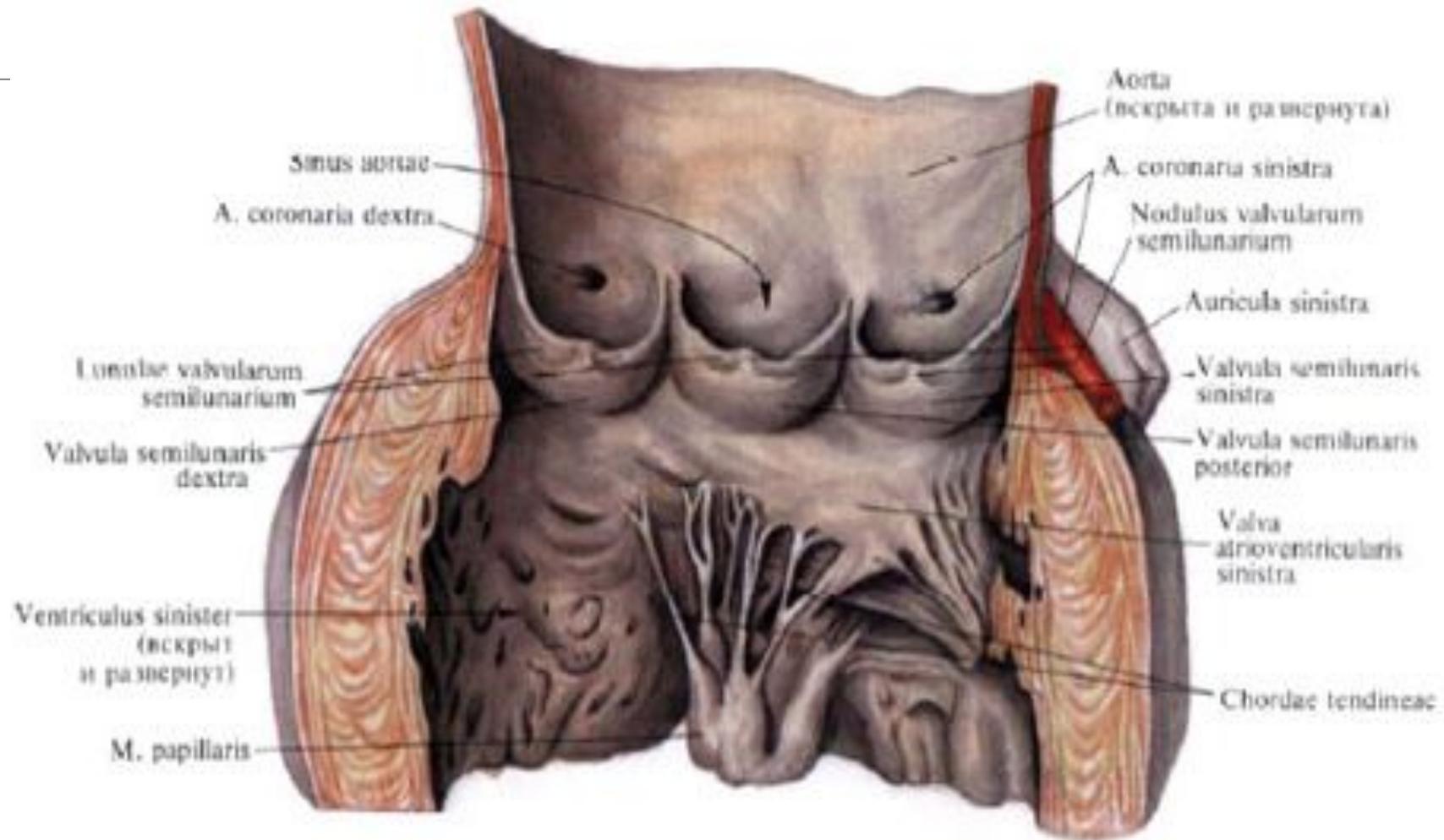
733-2

---

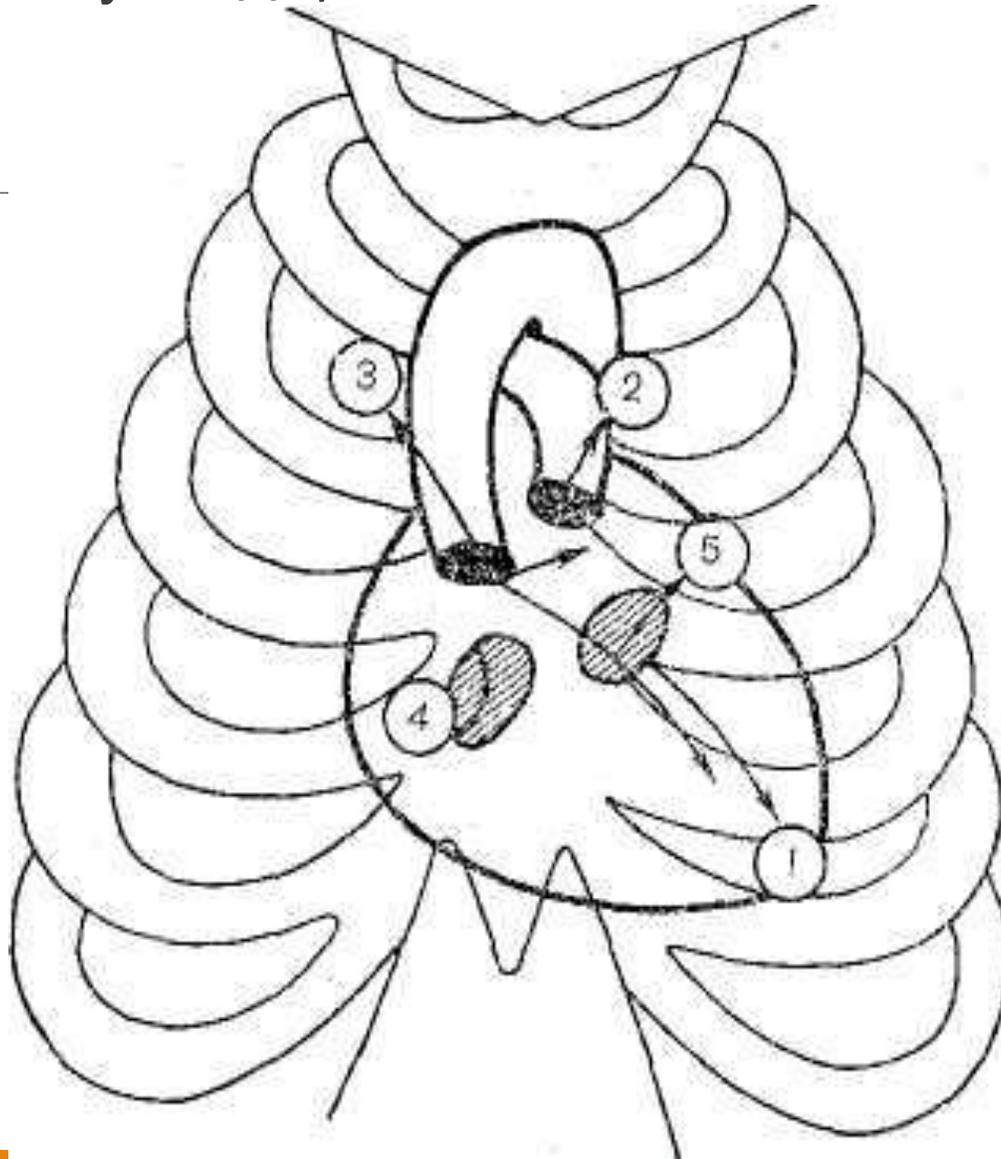
***Порок сердца*** –заболевание сердца, характеризующееся приобретенными или врожденными стойкими изменением клапанного аппарата, приводящими к нарушению внутрисердечной, а впоследствии и легочной и/или системной гемодинамики



## Клапаны аорты, vulvae aortae



# Классические места выслушивания тонов сердца (по Луисада).



1 — верхушка сердца (митральный клапан);

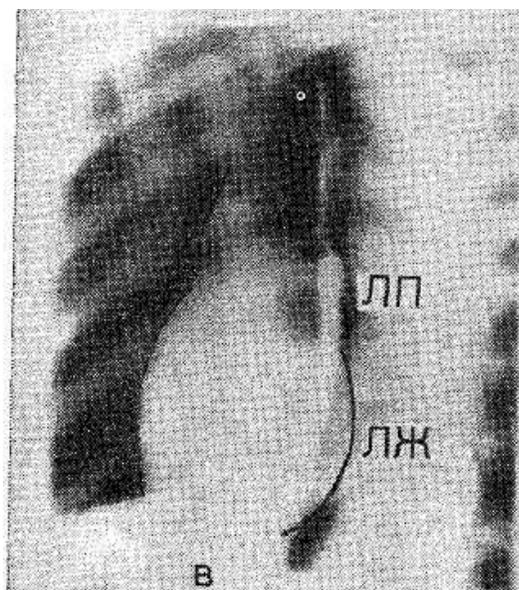
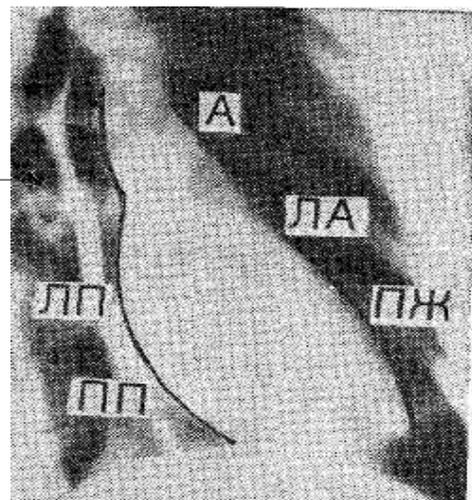
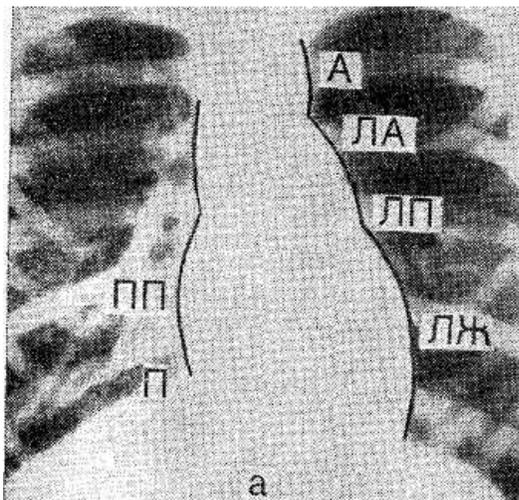
2 — второе межреберье слева (клапан легочной артерии)

3 — второе межреберье справа (клапан аорты)

4 — пятое ребро по правой стеральной линии (трикуспидальный клапан);

5 — IV межреберье между левыми стеральной и парастеральной линиями (точка Боткина).

# Рентгенограмма грудной клетки в различных проекциях



а - передняя прямая;

б - правая передняя косая;

в - левая передняя косая

г - левая передняя косая с увеличением полости левого желудочка

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

**СЕРДЕЧНЫЙ ВЫБРОС (МО) = УДАРНЫЙ ОБЪЕМ x ЧСС (Л/МИН)**

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

**СЕРДЕЧНЫЙ ИНДЕКС = СЕРДЕЧНЫЙ ВЫБРОС / ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА (Л / МИН / М<sup>2</sup>)**

$$СИ = \frac{МО}{S} \text{ (л/мин/м}^2\text{)}.$$

**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>Конечное систолическое давление мм рт. ст.</b>	<b>Конечное диастолическое давление мм рт.ст.</b>	<b>Среднее давление мм рт.ст.</b>
<b>Отделы сердца</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>	<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

Стеноз митрального отверстия

Пороки аортального клапана

Стеноз устья аорты

Пороки трехстворчатого клапана

Недостаточность митрального клапана

Сочетанные пороки

Недостаточность аортального клапана

Стеноз трехстворчатого клапана

Недостаточность трехстворчатого клапана

Комбинированные пороки

# Частота поражения клапанного аппарата сердца

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	Стеноз
-----------------	--------

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

- Старческая дегенерация
- Ревматизм

Определение: стеноз трикуспидального клапана – состояние, при котором уменьшается площади отверстия между правым предсердием и правым желудочком. (АНА)

---



Формы по выраженности сужения отверстия выделяют:

умеренный стеноз (2,5-3 см<sup>2</sup> );

выраженный стеноз (1,5-2,5 см<sup>2</sup> );

резкий стеноз (до 1,5 см<sup>2</sup> ).

---

Приобретенный трикуспидальный стеноз развивается в течение жизни преимущественно как осложнение воспалительных процессов внутренней оболочки сердца. Выделяют несколько групп причин, приводящих к формированию приобретенного трикуспидального стеноза.

Первая группа – причины формирования органического (структурного) поражения трехстворчатого клапана: – ревматизм (системное (то есть с поражением различных органов и систем организма) воспалительное заболевание с преимущественным поражением сердца); – самая частая причина трикуспидального стеноза. Трикуспидальный стеноз при ревматизме всегда сочетается с поражением других клапанов; – инфекционный эндокардит (воспалительное заболевание внутренней оболочки сердца); – фиброэластоз (заболевание, для которого характерно утолщение эндокарда (внутренней оболочки сердца) желудочков и клапанного аппарата); 4 – системная красная волчанка (системное заболевание, связанное с нарушениями в системе иммунитета, то есть защитных сил организма); – карциноидный синдром (поражение различных органов в результате наличия в организме карциноида). Карциноид – это маленькая опухоль, чаще всего расположенная в тонком или толстом кишечнике. Опухоль производит активные вещества, которые током крови приносятся в правую половину сердца, повреждают эндокард (внутреннюю оболочку сердца). Выходя из правого желудочка с током крови, эти вещества попадают в сосуды легких, где разрушаются и не доходят до левых отделов сердца.

Вторая группа – факторы, препятствующие току крови через правое атриовентрикулярное отверстие без повреждения створок трехстворчатого клапана: – миксома (опухоль) правого предсердия; – метастатические опухоли системы нижней полой вены (группы клеток злокачественной опухоли, возникшие в животе или нижних конечностях и током крови перенесенные в правое предсердие).

Третья группа факторов способствует развитию функционального трикуспидального стеноза (например, при миокардите – воспалении мышечного слоя сердца – створки трехстворчатого клапана утрачивают подвижность и устанавливаются в полузакрытом положении. Это приводит к формированию и стеноза (сужения), и недостаточности трикуспидального клапана (неполное смыкание створок трехстворчатого клапана во время сокращения желудочков).

## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НА АМБУЛАТОРНОМ УРОВНЕ:

1) Диагностические критерии: Жалобы на одышку различной степени, в зависимости от степени стеноза ТК, неритмичное сердцебиение, перебои, как первое проявление трикуспидального стеноза — фибриляция предсердий (такое нарушение ритма сердца, при котором отдельные участки мышцы предсердий сокращаются независимо друг от друга с очень большой частотой). Боль и тяжесть в правом подреберье, диспептические явления, увеличение живота связанные с гепатомегалией, асцитом. Утомляемость и общая слабость.

Анамнез: необходимо выяснить данные о перенесенных инфекционных заболеваниях, ревматический анамнез, характер профессии, наличие онкологической патологии. Стеноз трехстворчатого клапана чаще является следствием ревматической лихорадки. В большинстве случаев присутствует также и ТР, как правило сочетается с поражением митрального клапана (обычно при митральном стенозе). Редкие причины стеноза трехстворчатого клапана включают СКВ, карциноидный синдром, миксому правого предсердия (ПП), врожденную патологию, первичную или метастатическую опухоль и ограниченный констриктивный перикардит. Правое предсердие становится гипертрофированным и растянутым, развивается 5 сердечная недостаточность, как осложнение поражения правых отделов сердца, крайне редко с дисфункцией правого желудочка в связи с недостаточным заполнением и малыми размерами.

Первичная:  врожденная мальформация;  ревматизм;  дегенеративные процессы;  инфекционный эндокардит;  обызвествление;  опухоли.

Вторичная:  эндомиокардиальный фиброз.

---

Особенности гемодинамики при трикуспидальном стенозе:

Стеноз правого предсердно-желудочкового отверстия вызывает затруднение физиологического поступления крови из правого предсердия в правый желудочек. При этом в диастолу создается повышенный транстрикуспидальный градиент давления, обусловленный увеличением давления в полости правого предсердия. В течение короткого времени компенсация нарушенной гемодинамики обеспечивается гиперфункцией и гипертрофией правого предсердия. Однако компенсаторные механизмы при трикуспидальном стенозе неустойчивы и ограничены, поскольку мощность миокарда правого предсердия оказывается недостаточной. Прогрессирующий рост давления в правом предсердии приводит к застою во всей венозной системе. В портальной системе и в печени депонируется большое количество крови, поэтому рост портальной гипертензии способствует развитию асцита, фиброза и цирроза печени.

## Физикальное обследование:

---

Симптомы тяжелого стеноза трехстворчатого клапана включают пульсирующий дискомфорт в области шеи (из-за гигантской яремной пульсовой волны), усталость, холодные кожные покровы (из-за низкого сердечного выброса) и дискомфорт в правом верхнем квадранте живота (из-за увеличенной печени).

Постановка диагноза ТС возможна при наличии 2-х ключевых критериев: 1) характерных симптомов ТС (главным образом, одышки, утомляемости, ограничения физической активности, отеков лодыжек);

---

2) объективного доказательства того, что эти симптомы связаны с поражением трикуспидального клапана. При установлении диагноза ТС следует уточнить причину ее развития, а также факторы и возможные сопутствующие заболевания, провоцирующие декомпенсацию ЛЖ и ПЖ.

Опорными точками в постановке диагноза ТС являются: 1) характерные симптомы ТС или жалобы больного; 2) данные физикального обследования (осмотр, пальпация, аускультация) или клинические признаки; 3) данные объективных (инструментальных) методов обследования

I. Симптомы (жалобы) Одышка (от незначительной до удушья) Быстрая утомляемость  
Сердцебиение Кашель Ортопноэ

II. Клинические признаки Первым видимым признаком становится гигантская мелкозубчатая волна а с постепенным снижением у на яремных венах. При развитии фибрилляции предсердий волна v становится заметной в яремном пульсе. Можно обнаружить набухание яремных вен, увеличивающееся при вдохе (симптом Куссмауля). Лицо может приобретать темную окраску, возможно расширение вен кожи головы, когда больной лежит (симптом «прилива»). Непосредственно перед систолой может ощущаться печеночная пульсация. Часто возникают периферические отеки

III. Объективные признаки дисфункции сердца ЭКГ, рентгенография грудной клетки ЭхоКГ  
Шумовая симптоматика

Лабораторные исследования:  ОАК (с целью исключения признаков воспаления, анемии и т.д.);

ОАМ (с целью исключения признаков воспаления);

Биохимический анализ крови (с целью определения/исключения печеночной, почечной недостаточности, уровня белка крови, сахара крови);

Коагулограмма (с целью определения свертываемости крови);  Анализы на гепатиты В, С, микрореакция (с целью исключения инфекционной патологии);

---

определение уровня натрийуретического пептида (далее BNP или про-BNP или ANP) методом ИФА;

гликолизированный гемоглобин;

определение гормонов щитовидной железы методом ИФА (ТТГ, Т4, Т3, АТкТПО);

бактериологическое исследование мокроты с антибиотикограммой (при инфекционном эндокардите)

бактериологическое исследование носоглотки с антибиотикограммой (при инфекционном эндокардите)

бактериологическое исследование мочи с антибиотикограммой (при инфекционном эндокардите)

ИФА инфекции: определение маркеров вирусного гепатита В (HBsAg, anti-HBs, anti-HBcore), гепатита С (anti-HCV, ВИЧ-инфекции (HIVAg/anti-HIV); Реакция Вассермана;

ПЦР мокроты на микобактерии туберкулеза.

определение онкомаркеров (CEA, CA 19-9, CA 125,  $\alpha$ 1-фетопротеин,  $\beta$ -HCG,  $\alpha$ 1-глобулин, PSA); 8  тромбоэластограмма(ТЭГ)

протеин С и S, антитромбин III;

определение маркеров вирусного гепатита Ви С вирус Эбштейна-Барра, герпес, цитомегаловирус(ЦМВ), токсоплазмоз методом ПЦР;

определение маркеров повреждения миокарда (тропонин) методом ИФА;

Прокальцитонин;  СРБ

## Инструментальные исследования:

- ЭКГ: при ТС на ЭКГ отклонение электрической оси сердца вправо, увеличение зубца Р во II- III стандартных и правых грудных отведениях.
- Рентгенография сердца в трёх проекциях – при сочетанном митральнотрикуспидальном стенозе отсутствуют (или не выражены) характерные для митрального порока застойные явления в малом круге кровотока; – прямая проекция: отсутствует выбухание лёгочной артерии, ПП образует тень с начительной интенсивности, контур его отчётливо закруглён и выступает в правое лёгочное поле. Иногда определяют тень расширенной верхней полой вены; – первое косое положение: нижний отдел ретрокардиального пространства сужен или закрыт увеличенным ПП, образующим в ряде случаев перекрест с контуром левого предсердия. Тень контрастированного пищевода не отклоняется; – второе косое положение: выбухание верхней половины переднего контура сердца, принадлежащей ПП, выражено больше, чем выбухание контура ПЖ.
- Эхокардиография: утолщение и обызвествление створок, уменьшение их раскрытия и куполообразное выбухание; подклапанное укорочение хорд, уменьшение площади отверстия трехстворчатого клапана, дилатация правого предсердия; в отсутствие митрального порока правый желудочек не увеличен. Диастолический трансстрикуспидальный градиент давления позволяет количественно оценить тяжесть стеноза.

---

Количественные измерения для стеноза трёхстворчатого клапана

- Время полуснижения давления: область трёхстворчатого клапана (ОТК) =  $190/PHT - A$  ОТК < 1 см<sup>2</sup> Указывает на тяжёлую форму стеноза ТК
- Средний градиент: > 5 мм/Гц указывает на тяжёлую форму регургитации трёхстворчатого клапана.

□ Чреспищеводная ЭхоКГ: не должна рассматриваться в качестве рутинного диагностического метода; к ней обычно прибегают лишь в случае получения недостаточно четкого изображения при трансторакальном доступе, осложненном клапанном поражении.

---

Критерии хирургического лечения (пересмотр АНА 2014г.):

Вмешательство на ТК рекомендовано симптомным пациентам с выраженным ТС при оперативной коррекции порока левых отделов сердца I C

Вмешательство на ТК рекомендовано симптомным пациентам с изолированным выраженным ТС I C

ЧБВП ТК может быть рассмотрена у симптомных пациентов с изолированным выраженным ТС (без сопутствующей ТН) IIb C

## Различие шумов при стенозе трехстворчатого и митрального клапанов

<b>Характеристика</b>	<b>Трикуспидальный</b>	<b>Митральный</b>
Характер	Скребущий	Урчащий, высокочастотный
Длительность	Короткий	Длительный
<b>Время появления</b>	<b>Начинается в ранней диастоле и не нарастает до S</b>	<b>Нарастает в течение диастолы</b>
Причины усиления шума	Вдох	Физическая нагрузка
Место наилучшего выслушивания	У нижней части грудины справа и слева	Верхушка сердца, когда больной лежит на левом боку

При стенозе трехстворчатого клапана катетеризацию сердца, назначают редко. Если катетеризация назначена (например, для оценки анатомии венечных сосудов), в результате исследования можно обнаружить увеличенное давление в ПП с 13 медленным снижением в раннюю диастолу и градиент диастолического давления в области трехстворчатого клапана. Трикуспидальный стеноз крайне редко встречается изолированно (то есть без других пороков сердца). Часто он сочетается с \_\_\_\_\_ трикуспидальной недостаточностью (неплотным смыканием створок трехстворчатого клапана во время сокращения желудочков) и с митральными пороками – стенозом (сужением левого предсердно-желудочкового отверстия) и недостаточностью (неплотное смыкание створок митрального клапана в момент сокращения желудочков сердца), а также с аортальными пороками – стенозами (сужениями аорты на уровне клапана) или недостаточностью клапанов аорты (неплотное смыкание створок клапанов аорты в момент сокращения предсердий).

4) Тактика лечения:  уменьшение симптомов и признаков ТС;  предотвращение декомпенсации;  увеличение выживаемости;  улучшение отдаленного прогноза. – Немедикаментозное лечение:  режим – полупостельный, исключение физических и психоэмоциональных нагрузок;  диета №10 – Исключение приема большого количества жидкости, соленой, острой и копченной пищи, ограничение приема поваренной соли. – Медикаментозное лечение: Большинство пациентов с трикуспидальным стенозом имеют недостаточность правых отделов сердца и лечение должно быть направлено на основное заболевание. См. клинический протокол «Хроническая сердечная недостаточность», утвержден протоколом Экспертной комиссии по вопросам развития здравоохранения от 28 июня 2013 года. У пациентов с выраженной трикуспидальной регургитацией и недостаточностью правых отделов сердца диуретики рекомендованы для снижения объемной нагрузки, включая наличие периферических отеков и асцит. Обычно используются петлевые диуретики. Антагонисты альдостерона имеют преимущества, в случае наличия застойных гепатопатий и вторичного гиперальдостеронизма. Необходимо провести лечение основного заболевания – причины трикуспидального стеноза. Лечение собственно трикуспидального стеноза.  Диета с ограничением поваренной соли до 3 г в сутки и жидкости до 1,0-1,5 л в сутки – помогает уменьшить застой крови.

Консервативная терапия (то есть без операции) направлена на уменьшение застоя крови в органах. Назначают препараты из следующих групп: о диуретики (мочегонные) – выводят из организма избыток жидкости; о ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ – применяются для профилактики сердечной недостаточности); о нитраты (расширяют сосуды, улучшают кровоток); о препараты калия (улучшают состояние мышцы сердца).

5) Показания для консультации специалистов:

консультация стоматолога: санация полости рта;

консультация оториноларинголога: санация хронических очагов уха горла и носа;

Консультация узких специалистов при обострении хронических заболеваний ( гастроэнтеролога – гепатолога, консультация нефролога, консультация хирурга, консультация фтизиатра и пульмонолога, консультация эндокринолога) исключение противопоказаний к операции на сердце с искусственным кровообращением;

консультация невропатолога: исключение противопоказаний к операции на сердце с искусственным кровообращением при заболеваниях нервной системы и эпизодах ОНМК в анамнезе;

– Хирургическое лечение: операции проводятся в условиях искусственного кровообращения.

Виды хирургических вмешательств:

□ Реконструктивные операции (аугментация створок, комиссуротомия, баллонная вальвулопластика, полутрожелудочковая коррекция);

□ Протезирование трикуспидального клапана (биологическим протезом).

6) Профилактические мероприятия: Профилактика трикуспидального стеноза  
Первичная профилактика трикуспидального стеноза (то есть до формирования данного порока сердца). Предупреждение болезней, сопровождающихся поражением клапанного аппарата сердца, то есть ревматизма (системное (то есть с поражением различных органов и систем организма) воспалительное заболевание с преимущественным поражением сердца), инфекционного эндокардита (воспалительное заболевание внутренней оболочки сердца) и др. □ При наличии заболеваний, сопровождающихся поражением клапанного аппарата сердца, формирование порока сердца может быть предупреждено ранним эффективным лечением. □ Закаливание организма (с детства). □ Лечение очагов хронической инфекции. □ При хроническом тонзиллите (воспаление небных миндалин) – хирургическое удаление миндалин. □ При кариесе зубов (формирование под действием микроорганизмов разрушения зубов) – пломбирование полостей и др. Вторичная профилактика (то есть у людей со сформировавшимся трикуспидальным стенозом) направлена на предотвращение прогрессирования поражения клапанного аппарата сердца и нарушений насосной функции сердца: Консервативное лечение (то есть без операции) больных с трикуспидальным стенозом. Применяются следующие препараты: □ диуретики (мочегонные) – выводят из организма избыток жидкости; □ ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) – применяются для профилактики сердечной недостаточности; □ нитраты – расширяют сосуды, улучшают кровоток; □ препараты калия – улучшают состояние мышцы сердца. Предупреждение рецидивов ревматизма производится при помощи: □ антибиотикотерапии (применение препаратов из группы антибиотиков, подавляющих рост микроорганизмов); □ закаливания; □ лечения очагов хронической инфекции.

Профилактика ТС заключается в устранении этиологических факторов органической и функционального стеноза ТК. Важное место в профилактике осложнений и улучшении прогноза принадлежит своевременному хирургическому лечению. Обязательной является профилактика ревматической лихорадки и ИЭ.

---

8) Индикаторы эффективности лечения:

- достижение симптоматического улучшения и снижение функционального класса СН у пациентов с СН;  улучшение качества жизни и снижение частоты госпитализаций;  стабильное состояние в течение длительного периода;  увеличение продолжительности жизни; 18  улучшение прогноза.

ПОКАЗАНИЯ К ГОСПИТАЛИЗАЦИИ С УКАЗАНИЕМ ТИПА ГОСПИТАЛИЗАЦИИ:

Показания для плановой госпитализации:

- наличие клинической симптоматики вариабельной с СН;  рефрактерность к проводимому лечению;  появление и прогрессирование признаков полиорганной недостаточности, не корригируемой с помощью амбулаторной терапии;  данные подтвержденные ЭхоКГ о наличии повреждения трикуспидального клапана стадии В (при вмешательстве на аортальный и/или митральный клапан), С и D.

Показания к экстренной госпитализации:

- наличие клинической симптоматики ОСН;

- появление и прогрессирование признаков полиорганной недостаточности, не корригируемой с помощью терапии;

# 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

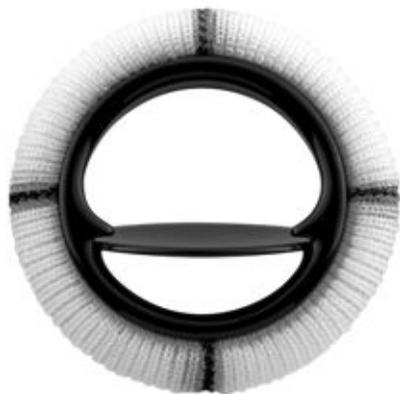
Безопорный свиной клапан Фристайл  
(Freestyle) фирмы Медтроник



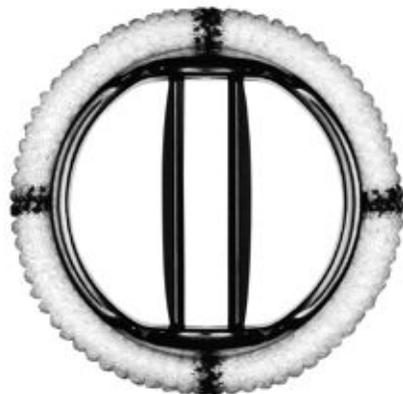
A



B



C



D



# Механические протезы клапанов сердца

## «+»

Теоретически неограниченный срок работы клапана

## «-»

Необходима пожизненная антикоагуляция  
Шум работы клапана



# Биологические протезы клапанов 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

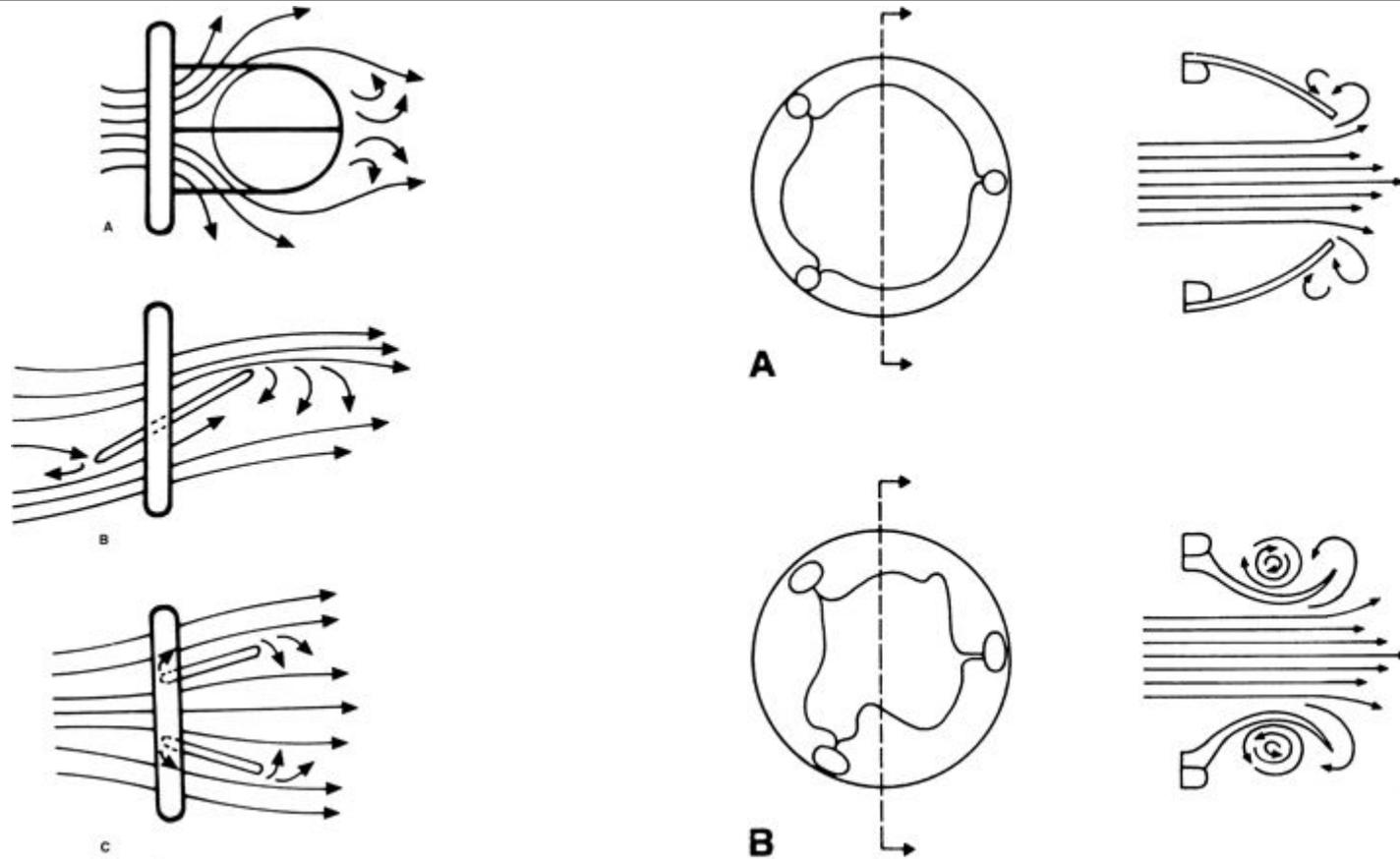


**Starr-Edwards**

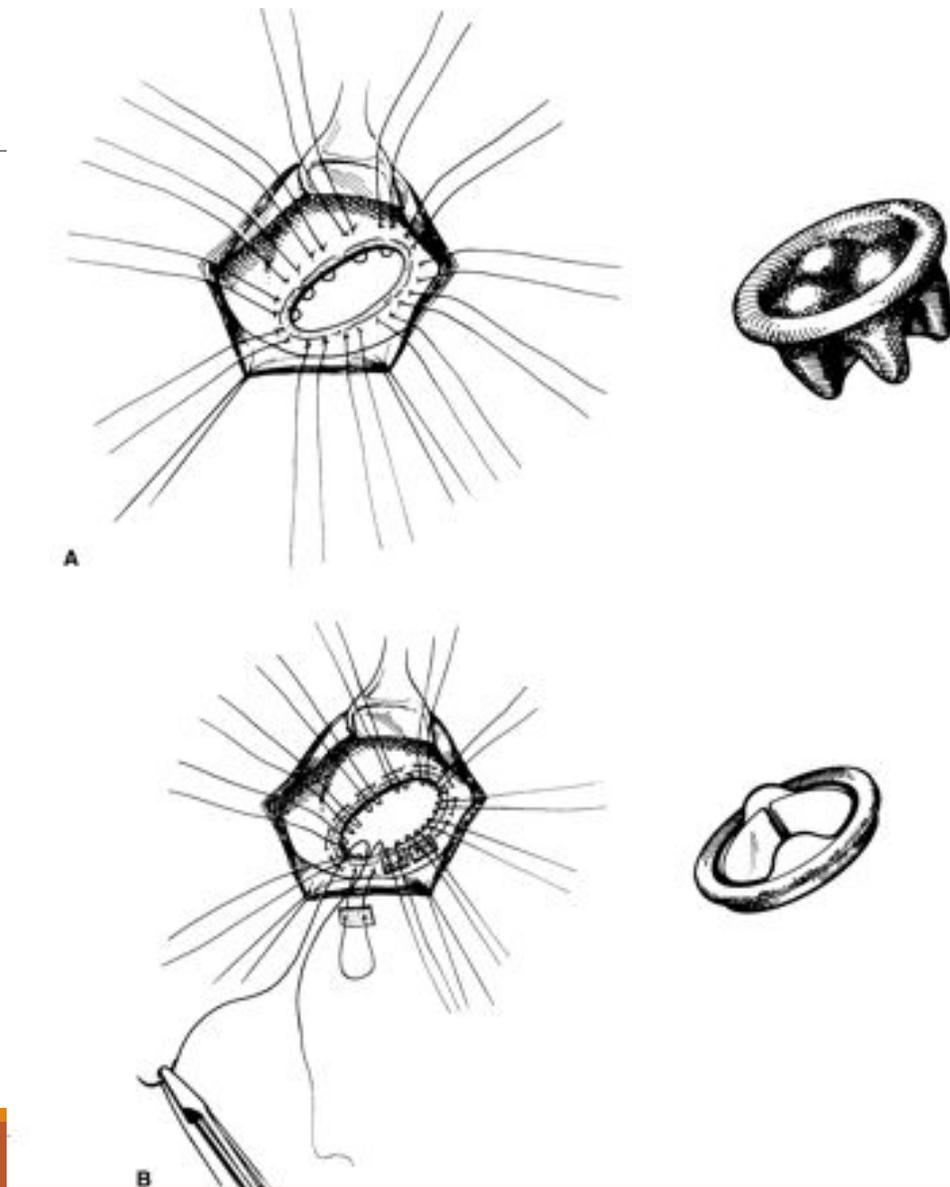
-19

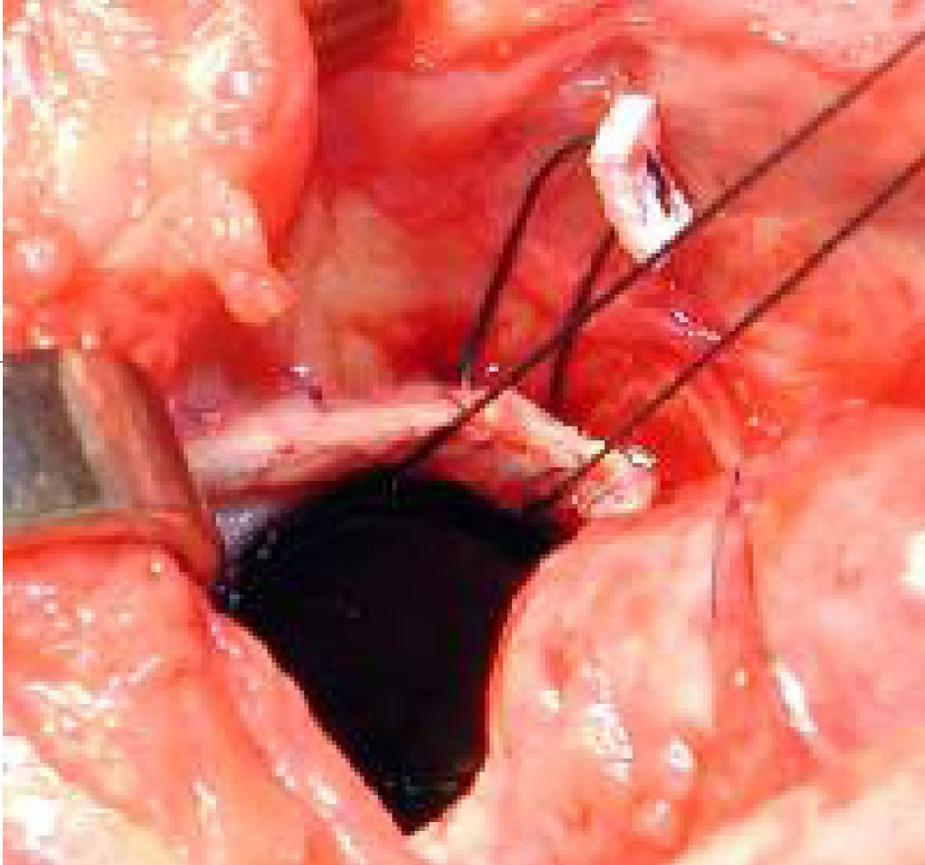


# Характер потока крови через искусственный клапан



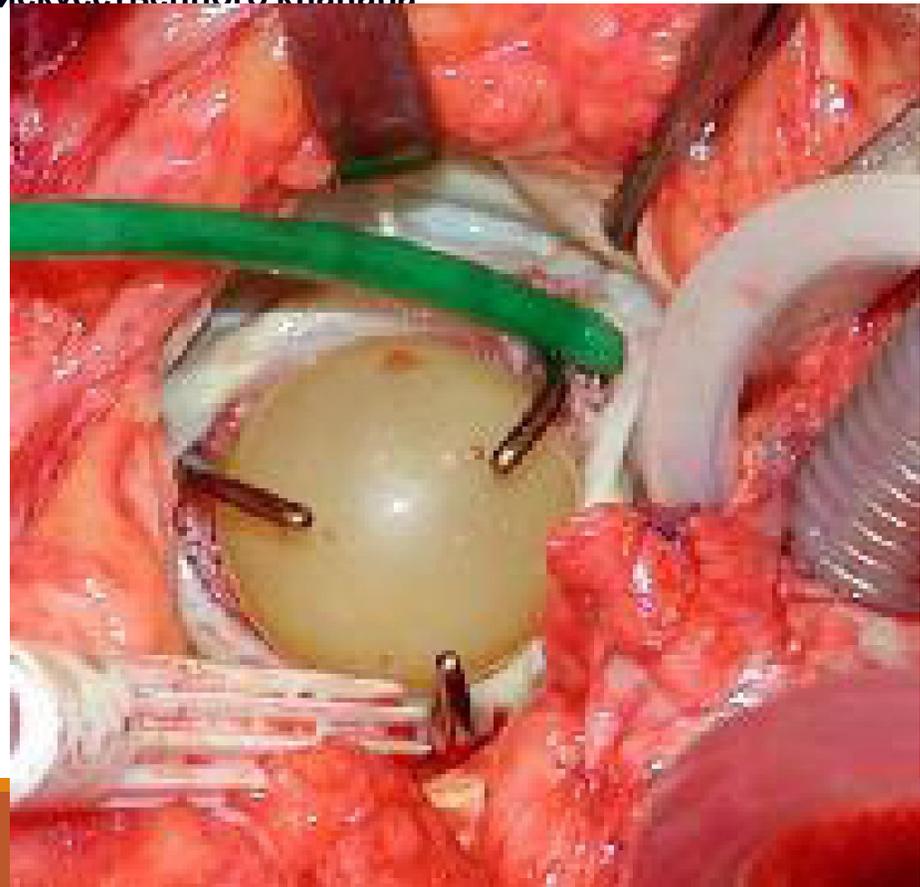
# Процес замены клапана протезом





ОГО

**Протезирование  
аортального  
искусственного клапана**



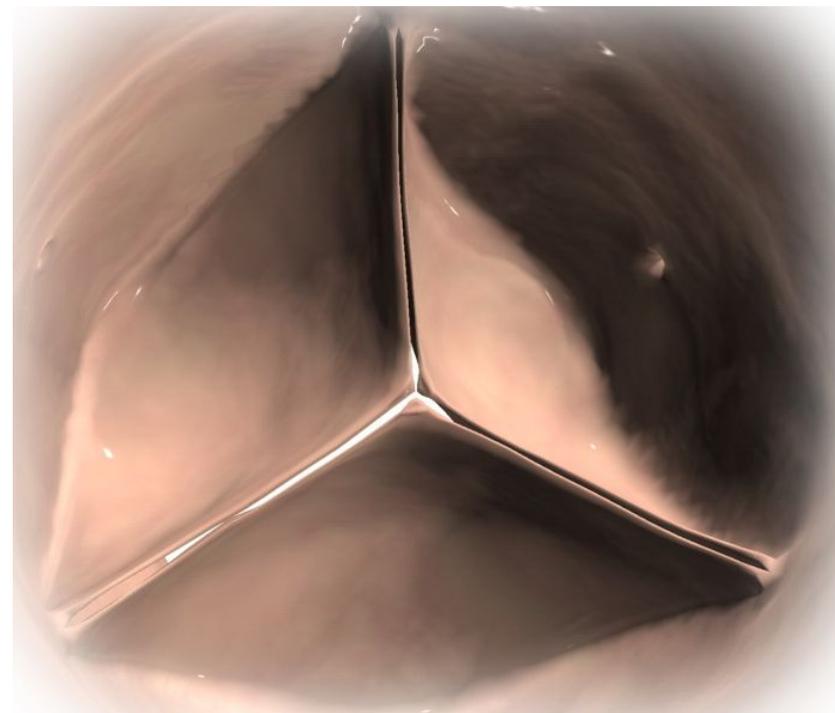
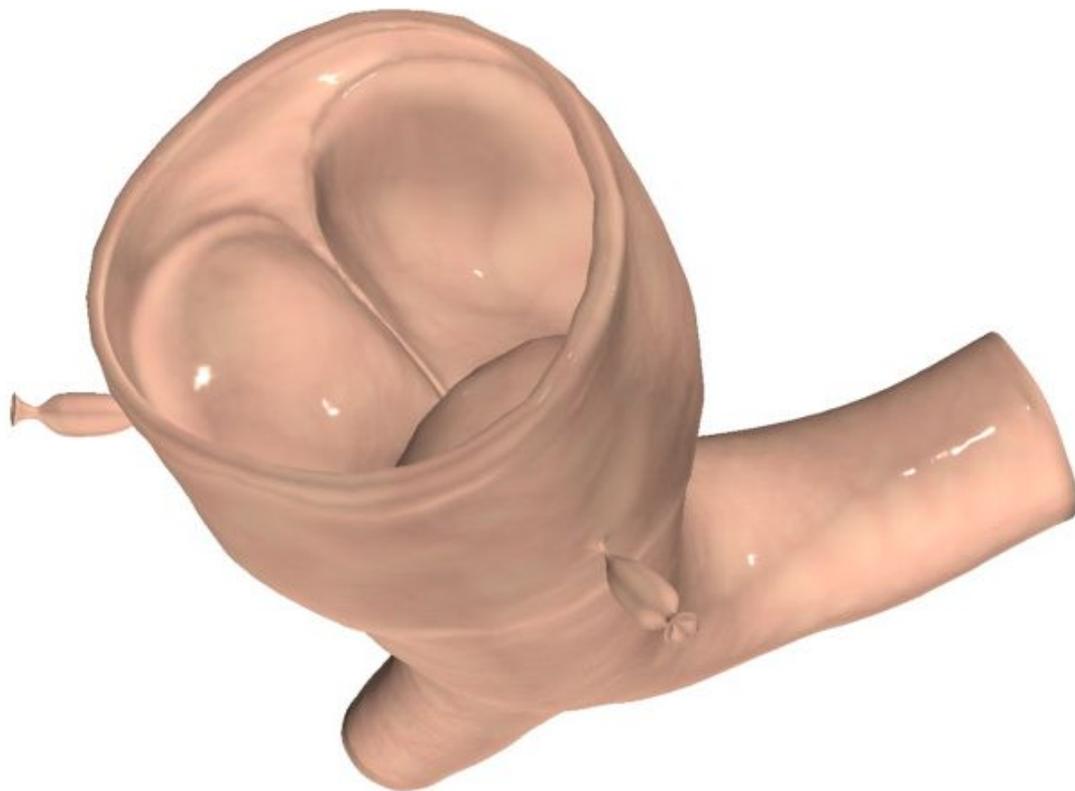
# Ксенографт

---

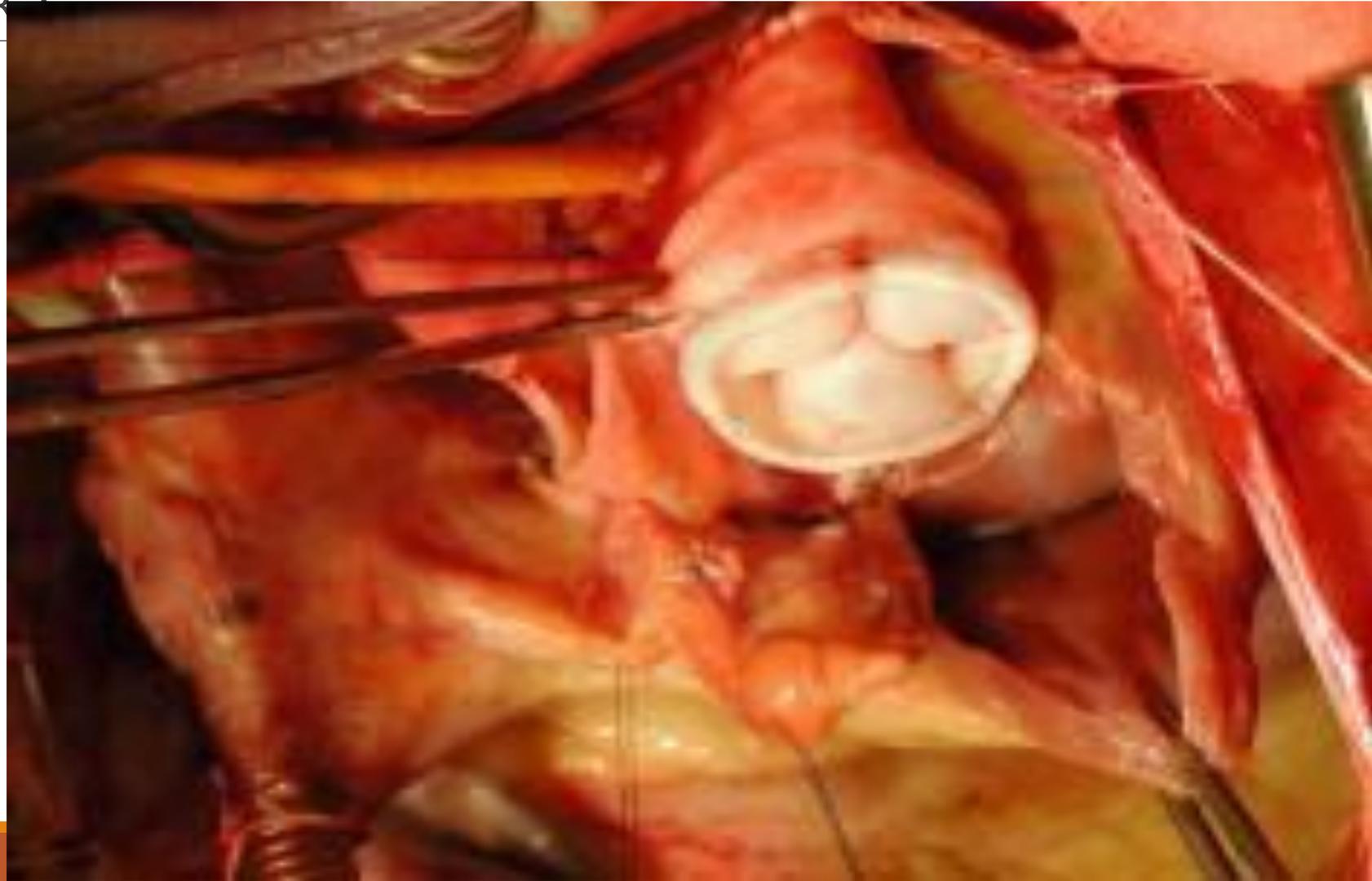


# аортальный гомографт

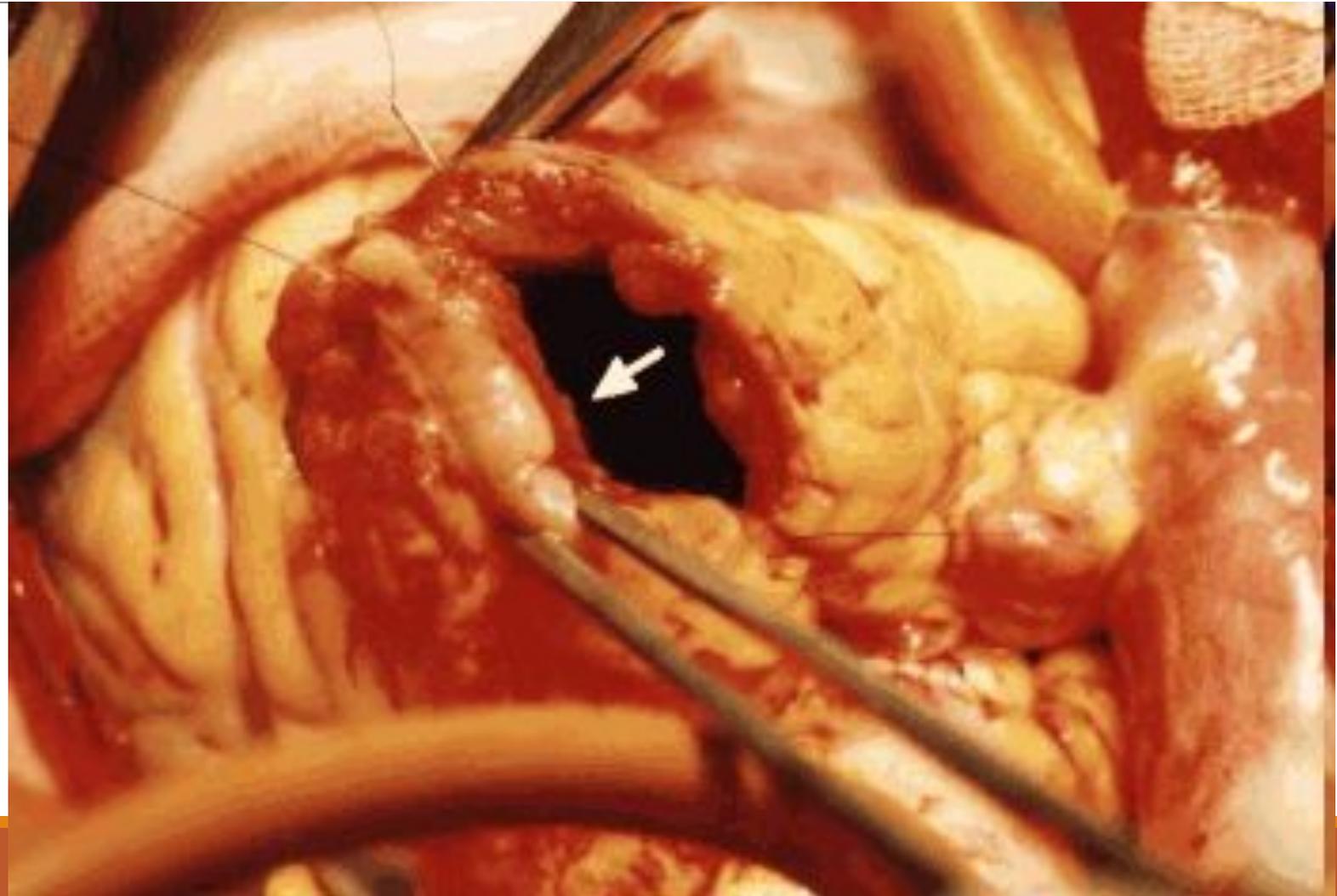
---



имплантация легочного гомографта в выводной отдел  
правого желудочка

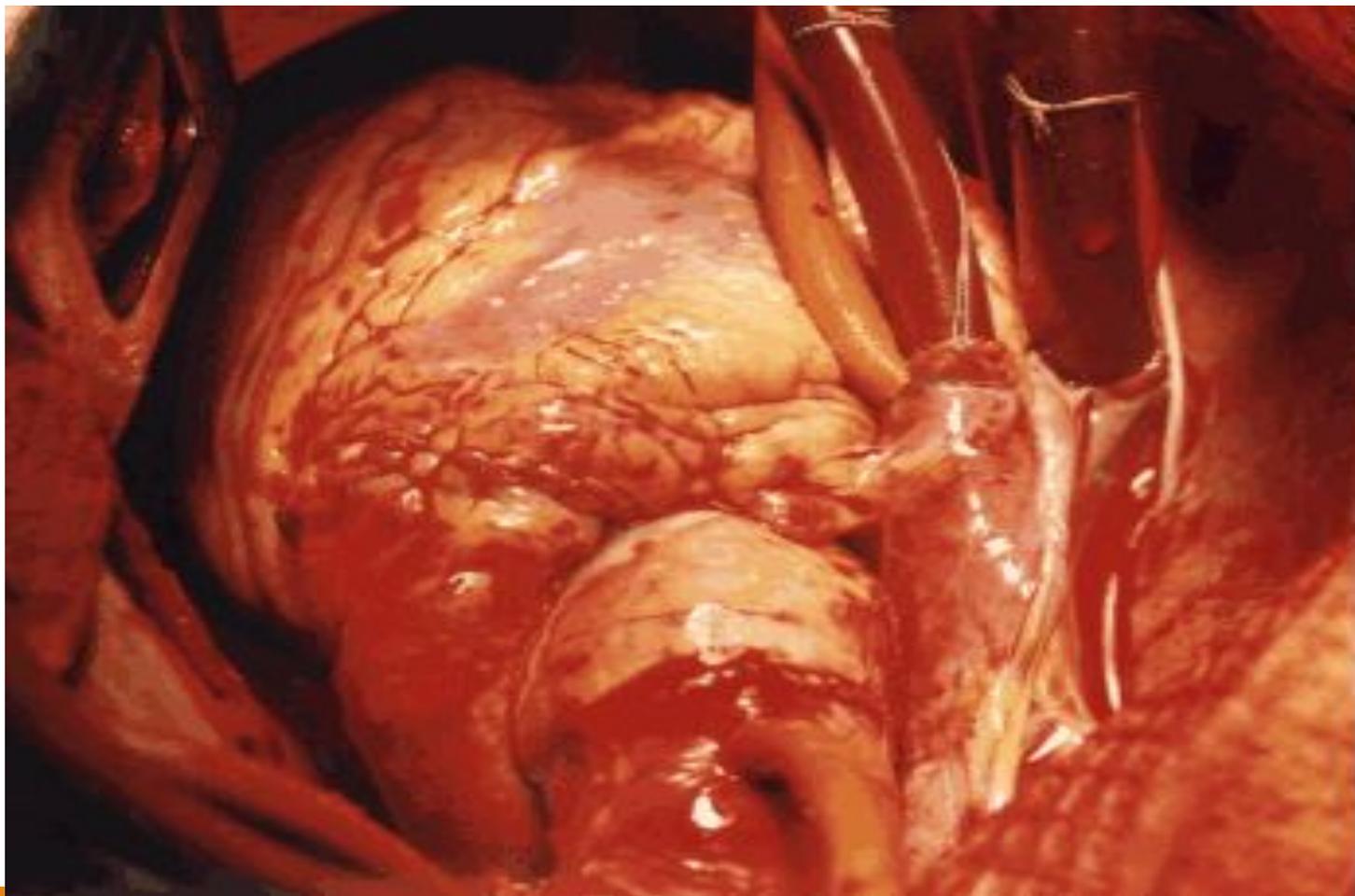


завершающий этап имплантации легочного гомографта в выводной отдел правого желудочка (гомографт отмечен стрелкой)



# Окончательный вид

---



## **Перспективные технологии будущего**

**Тканевая инженерия • ATCV (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**