

ИЮНЬСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
В КАРДИОКЛИНИКЕ

г. Санкт-Петербург · 20 июня 2024 г.

КЛАПАННАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА:
ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

НИЦ ССХ
руководитель академик Хубулава Г.Г.



Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский университет
имени академика И.П.Павлова



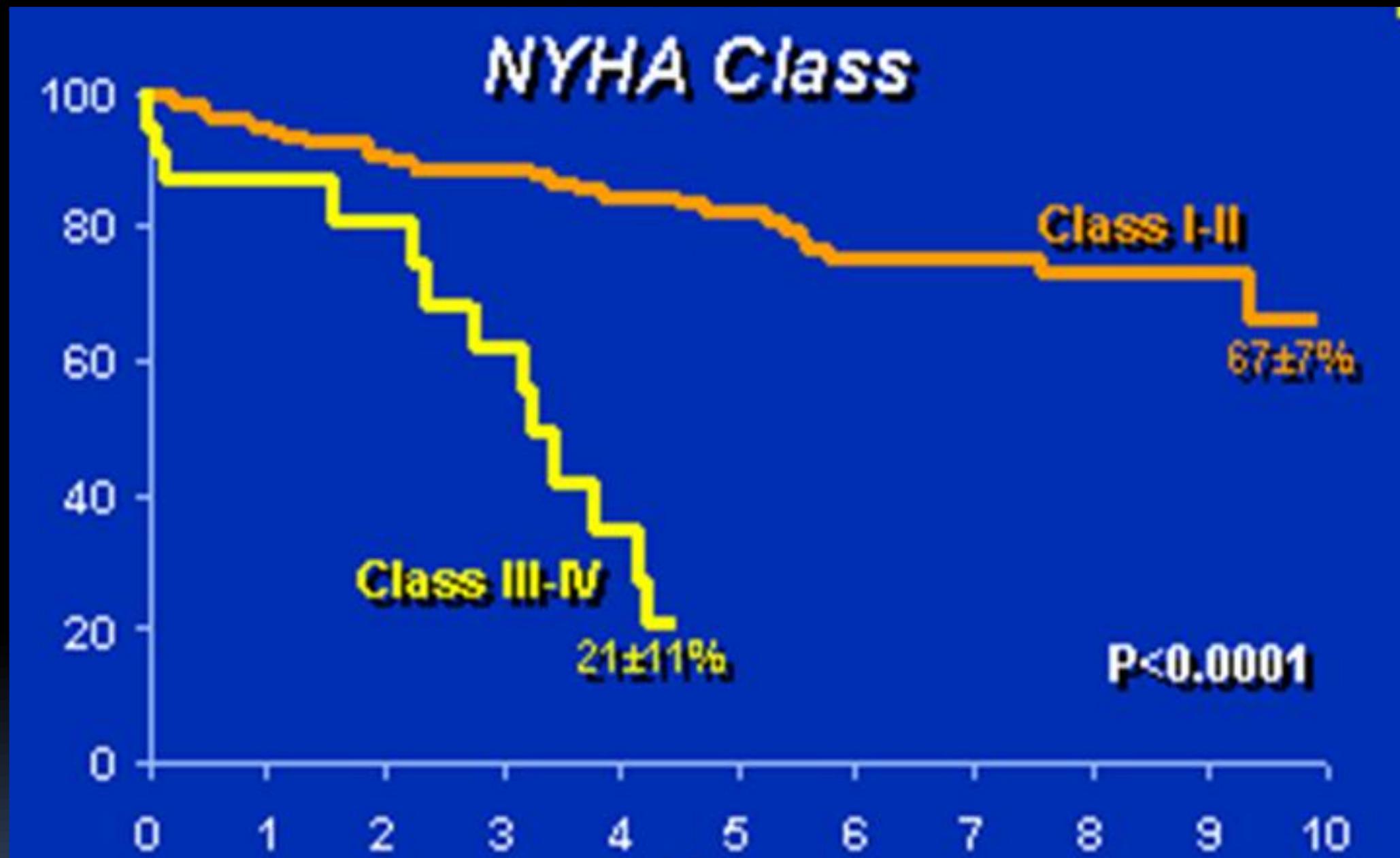
**Показания к кардиохирургическим
методам лечения пороков митрального и
трикуспидального клапанов**

Марченко Сергей Павлович

г. Санкт-Петербург

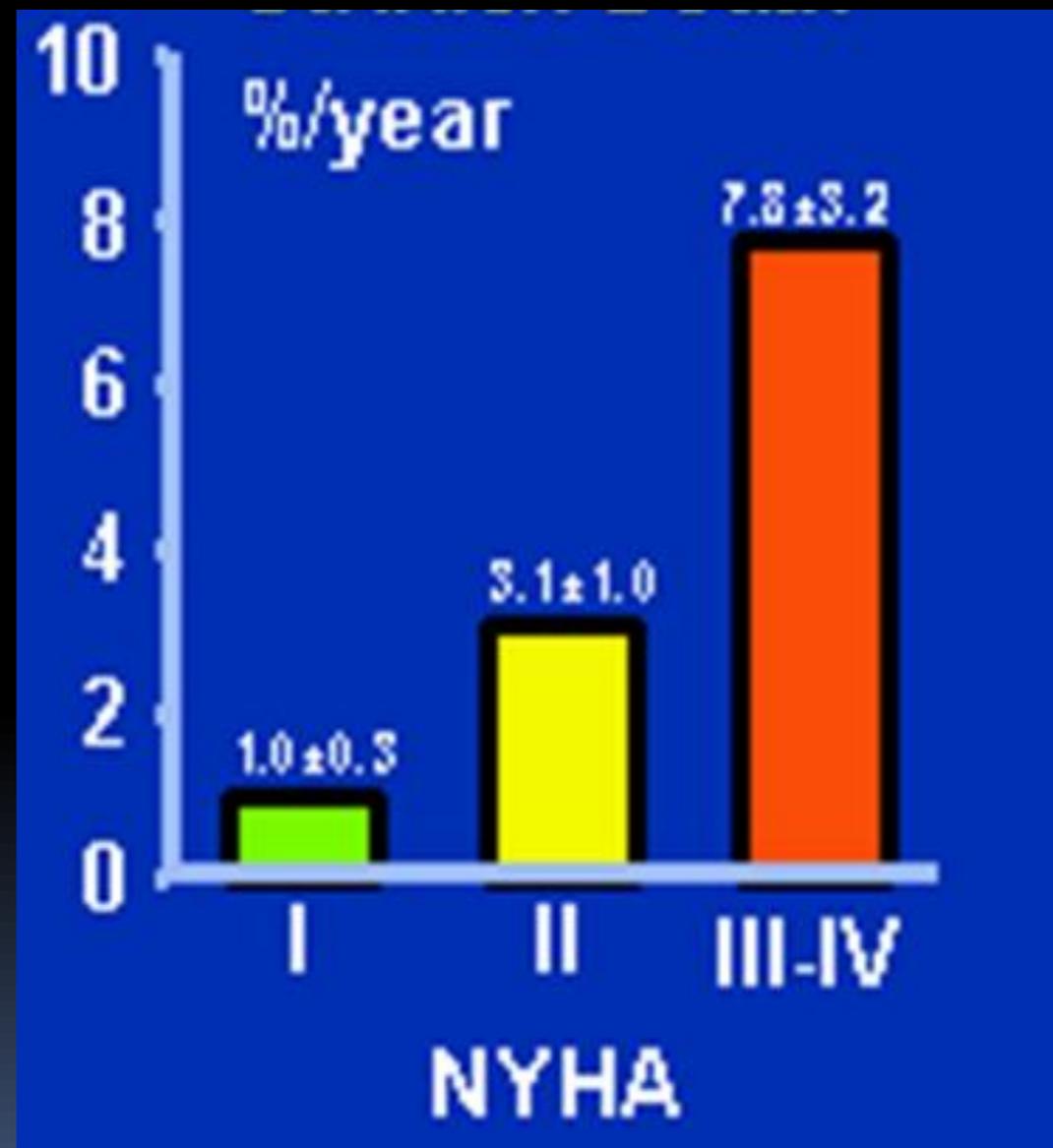
Естественное течение митральной недостаточности

Выживаемость



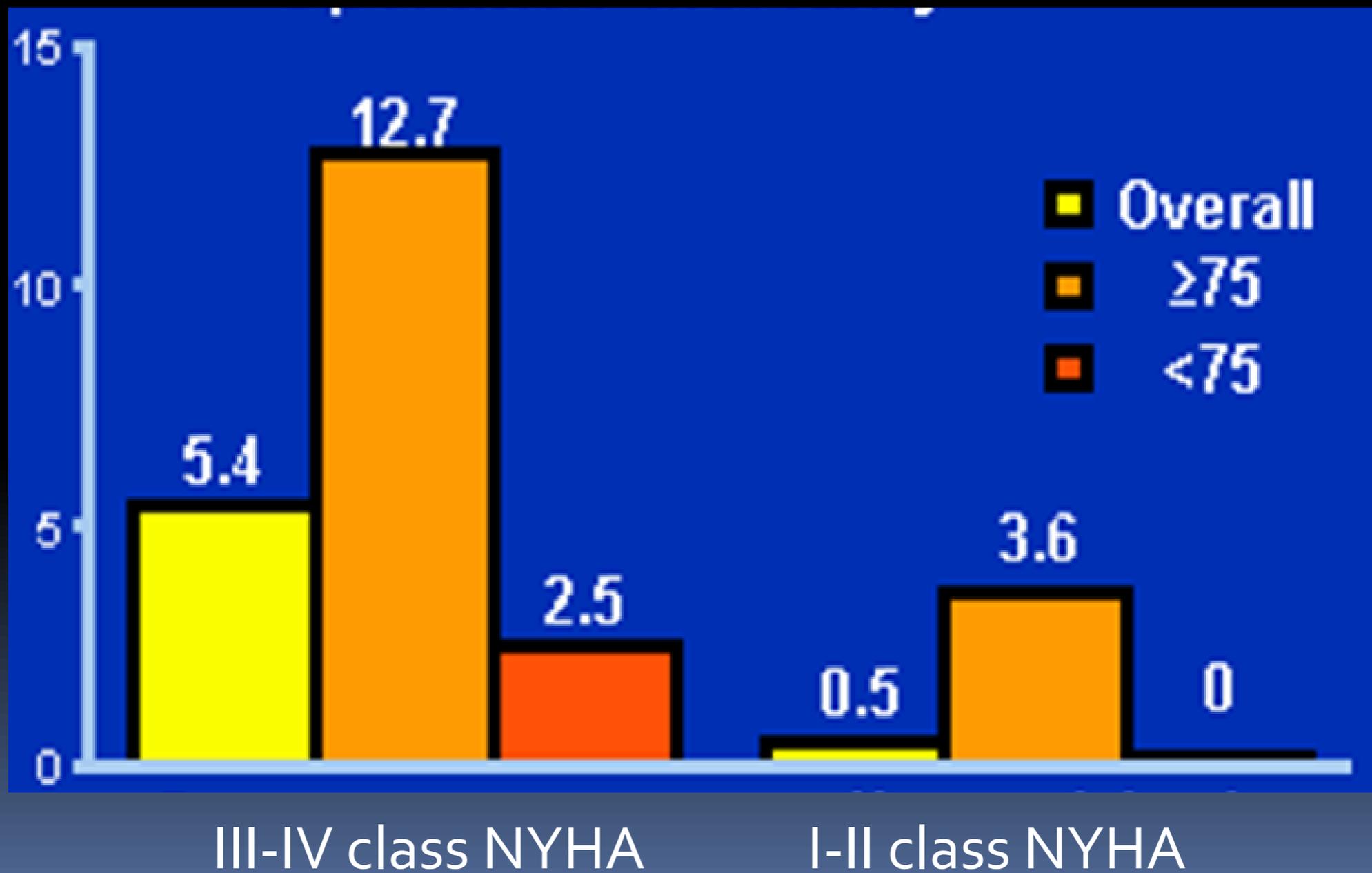
Естественное течение митральной недостаточности

Ежегодная частота внезапной смерти



Исходы при оперативном лечении митральной недостаточности

Летальность при оперативном лечении



Цель эхокг оценки МК:

идентификация механизма МН
и морфологических критериев
степени тяжести регургитации

Решить вопрос о варианте
операции на МК.

• Структура митрально- левожелудочкового комплекса

Кольцо

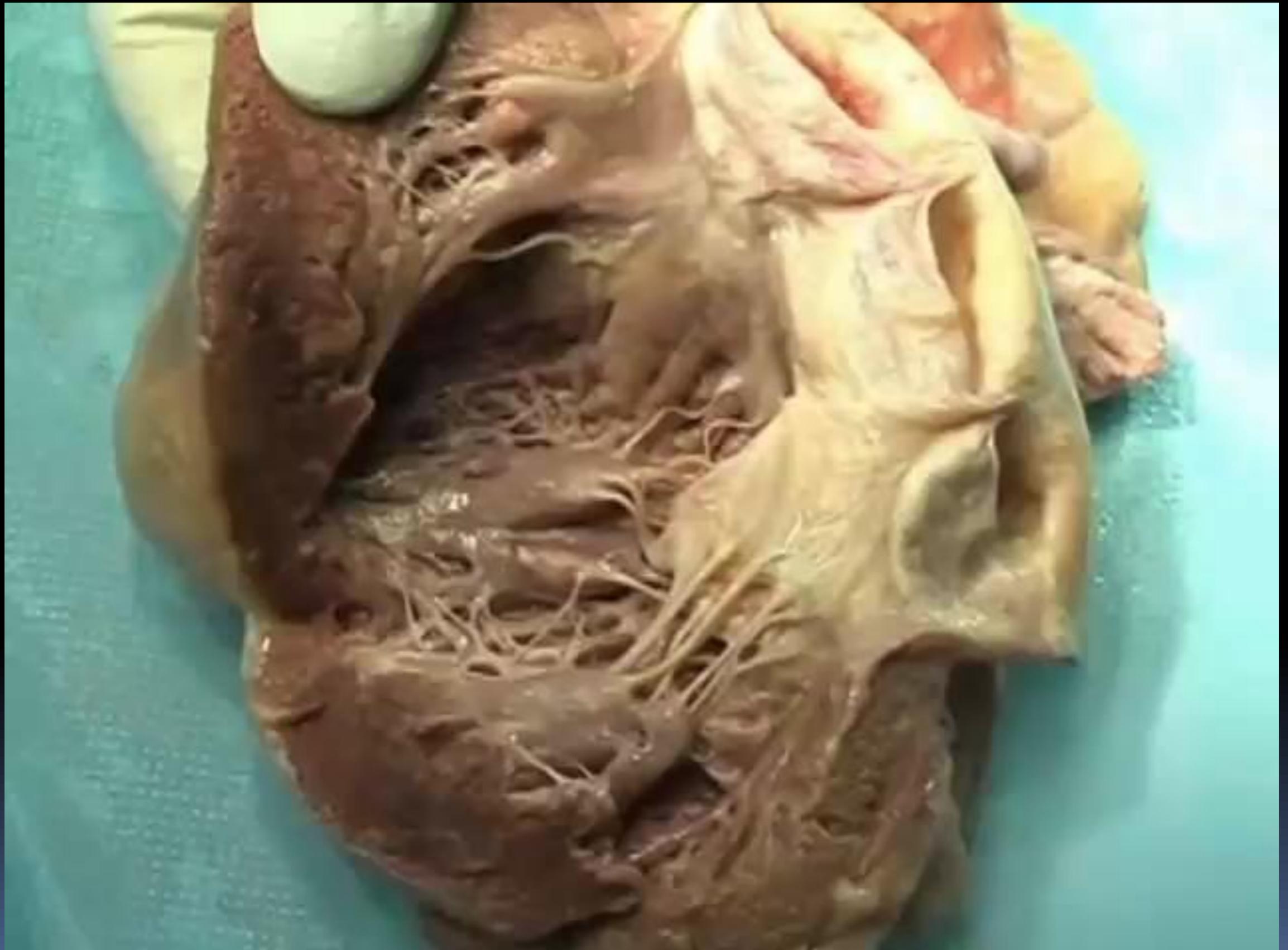
Створки (передняя створка формирует
выходной отдел ЛЖ)

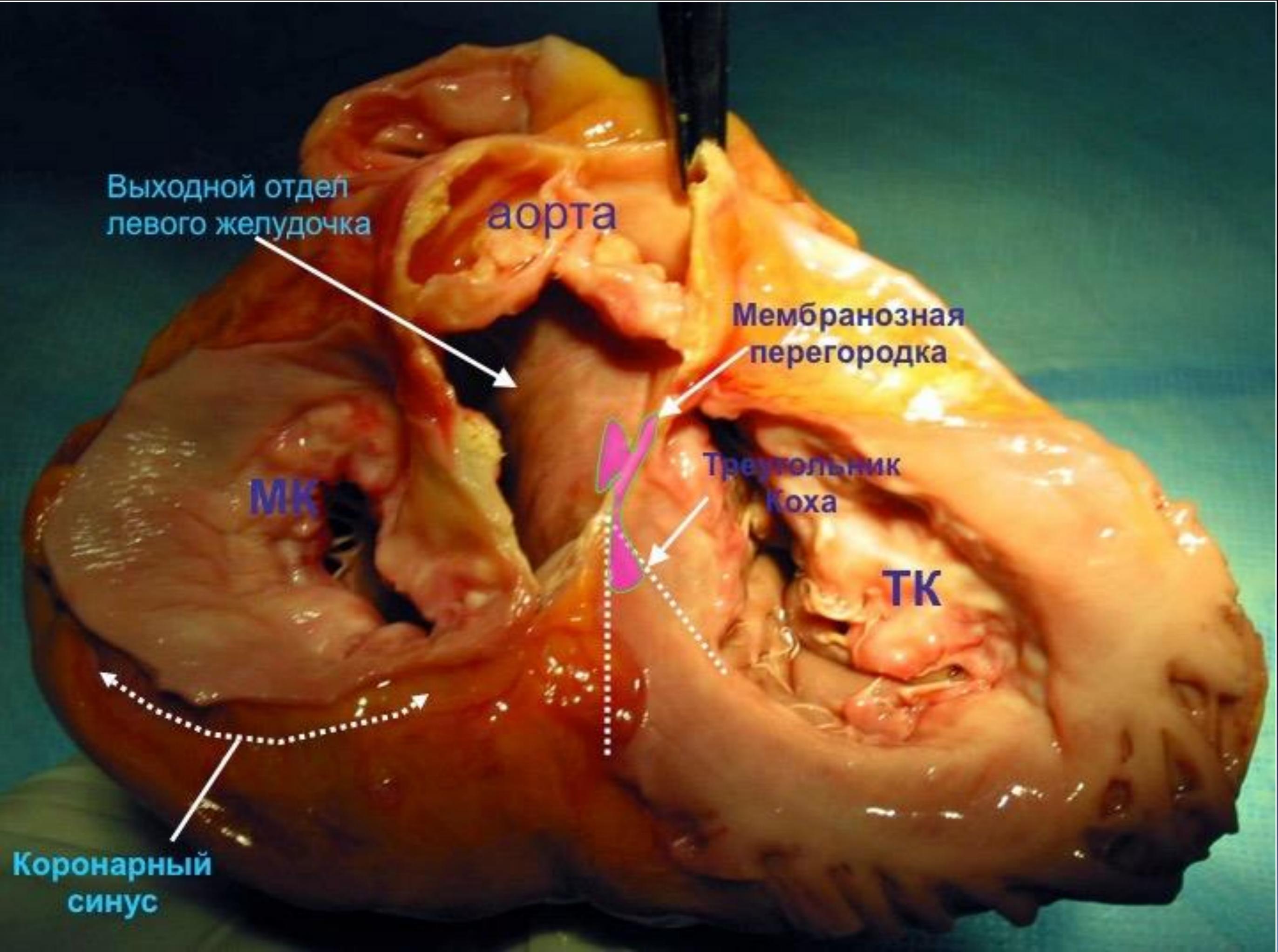
Хорды

Папиллярные мышцы

Трабекулярный слой

ЛЖ





Выходной отдел
левого желудочка

аорта

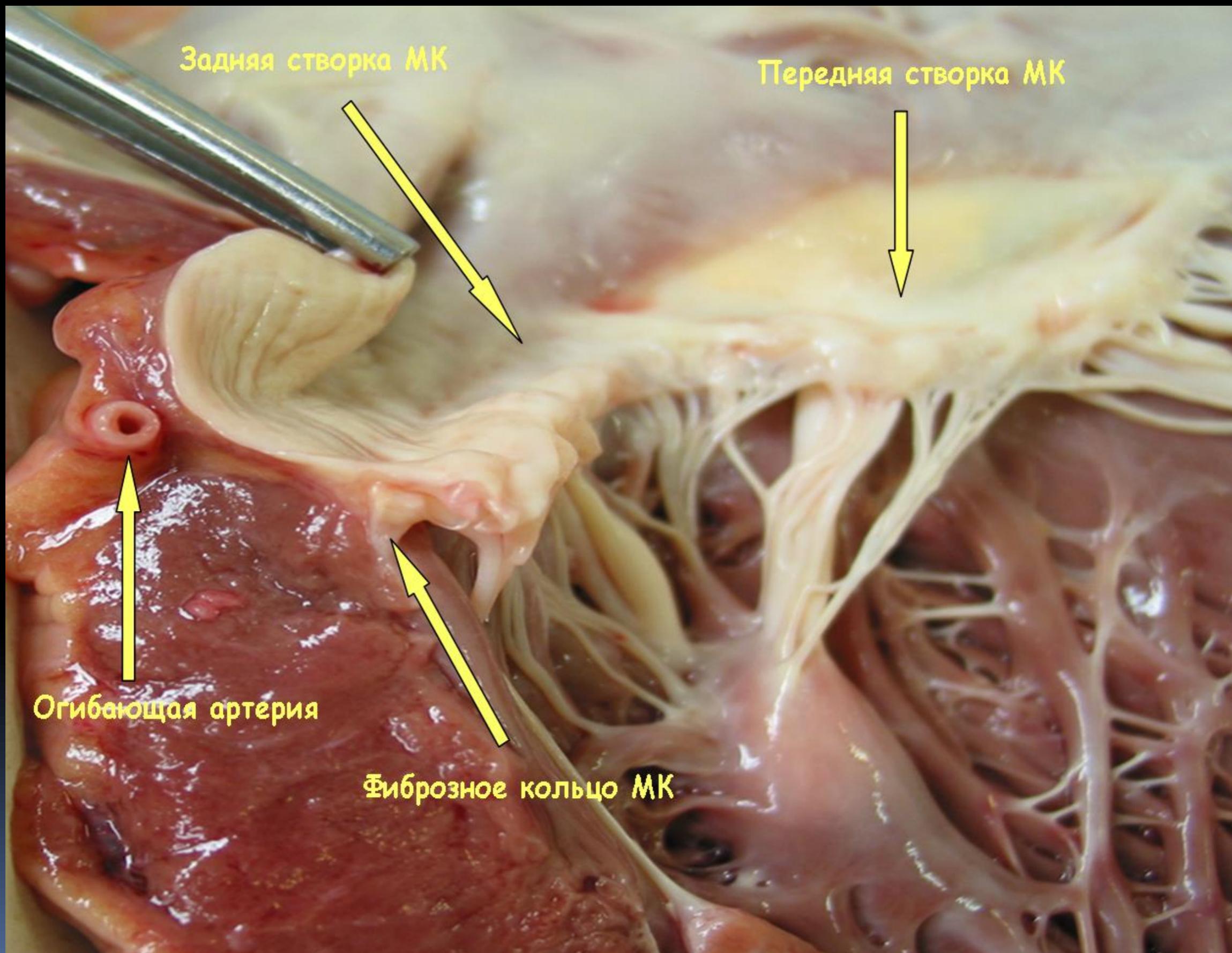
Мембранозная
перегородка

МК

Треугольник
Коха

ТК

Коронарный
синус



Задняя створка МК

Передняя створка МК

Огибающая артерия

Фиброзное кольцо МК

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Кальной Павел Станиславович –
кандидат медицинских наук,
врач сердечно-сосудистый
хирург отделения детской
кардиохирургии ГБУЗ СО
«Свердловская областная
клиническая больница № 1»
(Екатеринбург)
E-mail: kalnoypol@gmail.com

Э.М. Идов¹, Г.Г. Хубулава², Н.Н. Шихвердиев², С.П. Марченко²,
П.С. Кальной¹, Д.А. Бодров¹

¹ ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет», Екатеринбург

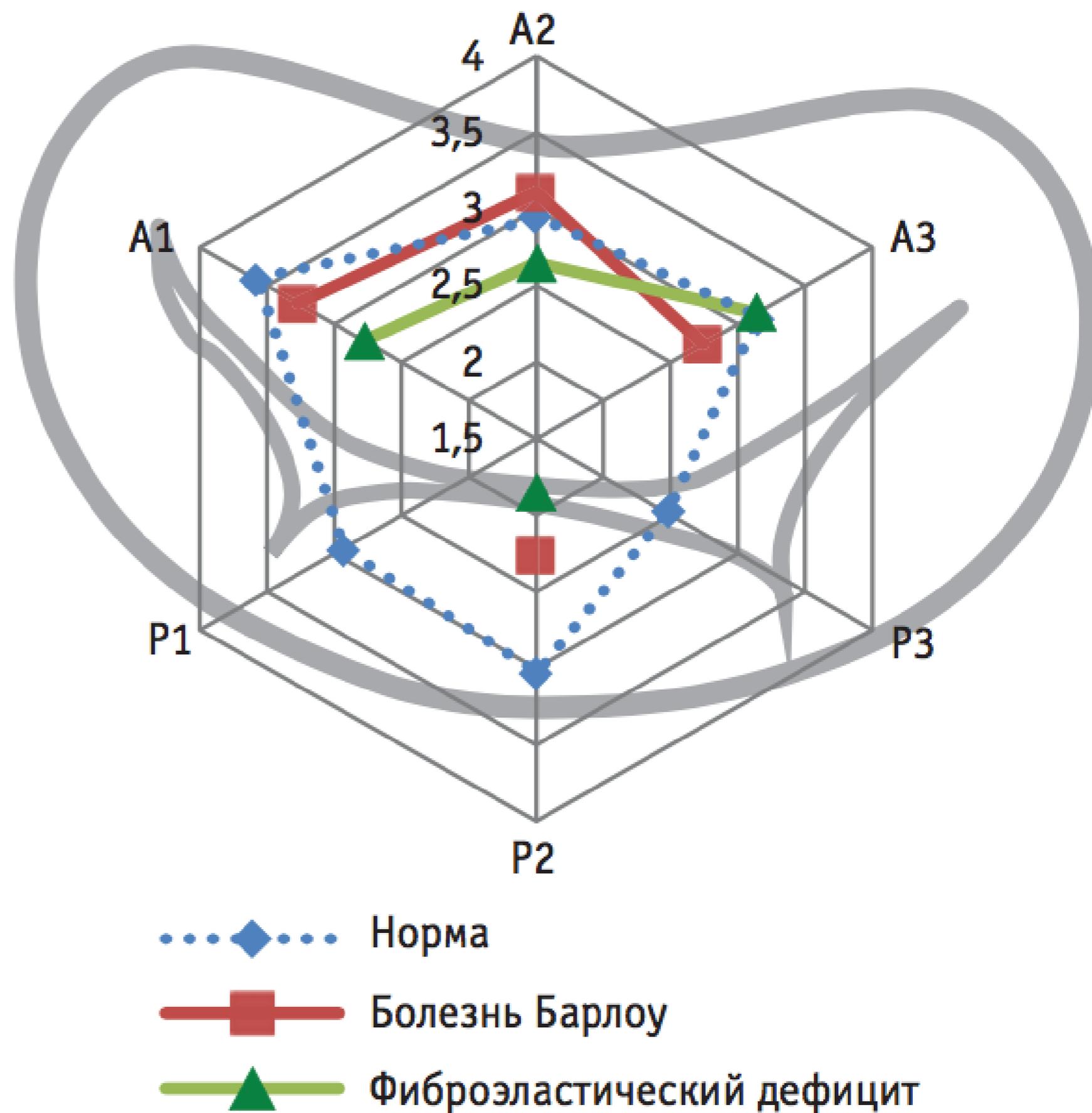
² ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

Актуальность работы обусловили ренессанс реконструктивной хирургии атриовентрикулярных клапанов и сопутствующее возникновение множества нерешенных вопросов в этой области.

Таблица 2. Значения разрывного напряжения (кПа) створок митрального клапана

| Группа | Сегмент | | | | | |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | A ₁ | A ₂ | A ₃ | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Норма | 3,58±0,67 | 2,94±0,14 | 3,12±0,12 | 2,94±0,10 | 3,03±0,13 | 2,48±0,10 |
| Болезнь Барлоу | 3,27±0,05 | 3,11±0,15 | 2,74±0,05 | – | 2,26±0,15 | – |
| Фиброэластический дефцит | 2,78±0,16 | 2,65±0,07 | 3,14±0,29 | – | 1,85±0,10 | – |

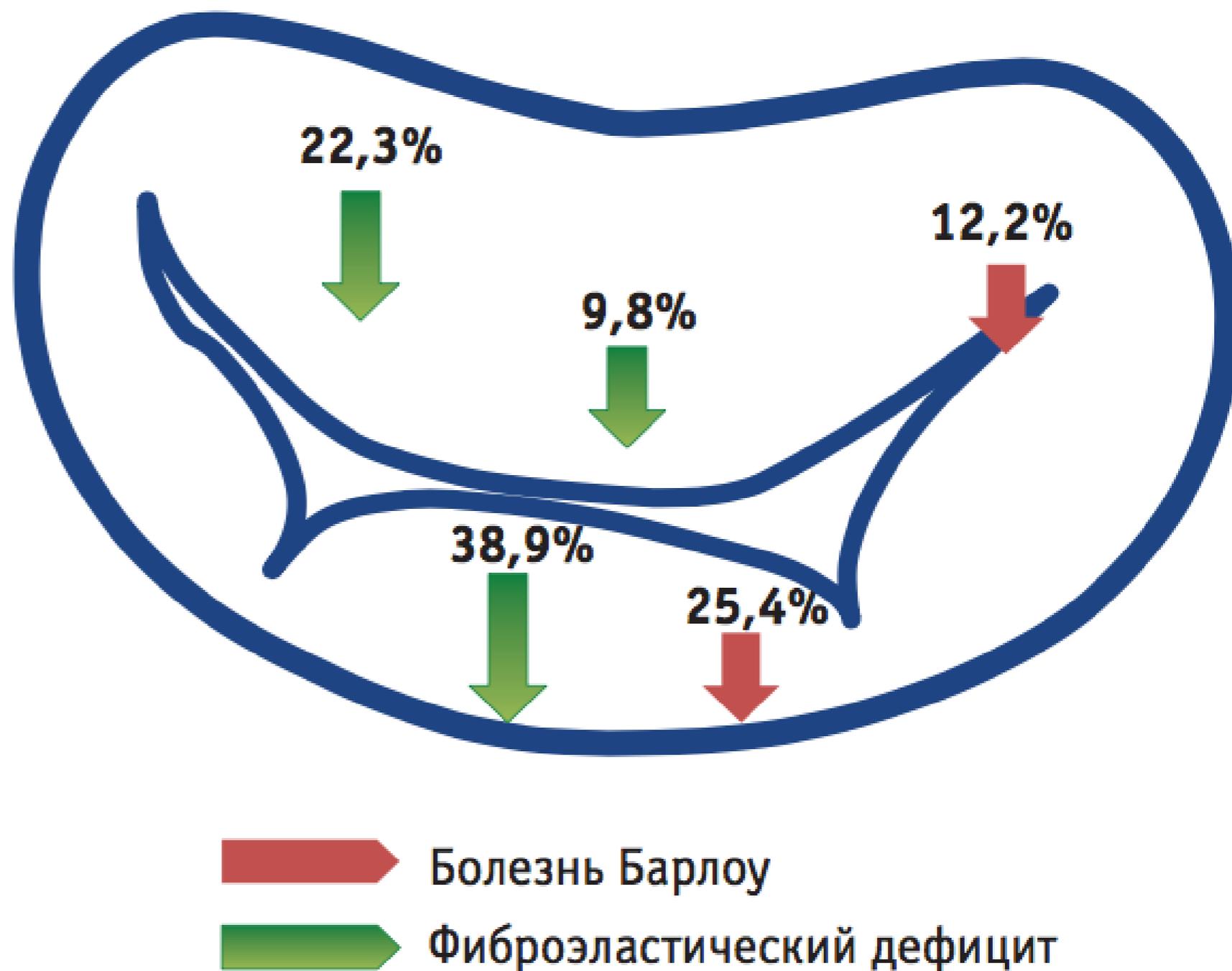
Рис. 4. Лепестковая диаграмма значений разрывного напряжения (кПа) створок митрального клапана, по сегментно



В норме хорды МК однородны по механическим свойствам сопротивления на разрыв и имеют 4-кратный запас прочности – разрушение наступает при снижении прочностных свойств в среднем на 74,2%.

Для пораженных дегенеративным процессом клапанов не характерна однородность прочностных свойств ни для хорд, ни для сегментов створок.

Рис. 5. Снижение значений максимального напряжения створок митрального клапана при дегенеративной патологии относительно нормальных величин



Снижение прочностных свойств интактных хорд при заболеваниях соединительной ткани не носят критического характера, а следовательно, могут продолжать выполнять свою функцию после пластических операций при оптимальном распределении нагрузки на створки и хордальный аппарат, так как при фиброэластическом дефиците происходит снижение значений разрывного напряжения створок в основном в сегменте P2 до 39%, при болезни Барлоу – на 25,4%.

Рекомендации по показаниям к вмешательству при тяжелой первичной митральной недостаточности

IV. Пластика митрального клапана является рекомендуемой хирургической методикой, когда ожидается, что результаты будут долгосрочными.

IV. Хирургическое вмешательство рекомендуется пациентам с симптомами, операбельным и не относящимся к группе высокого риска.

IV. Хирургическое вмешательство рекомендуется бессимптомным пациентам с дисфункцией ЛЖ (КСР ЛЖ ≥ 40 мм и/или ФВЛЖ $\leq 60\%$)

Рекомендации по показаниям к вмешательству при тяжелой первичной митральной недостаточности

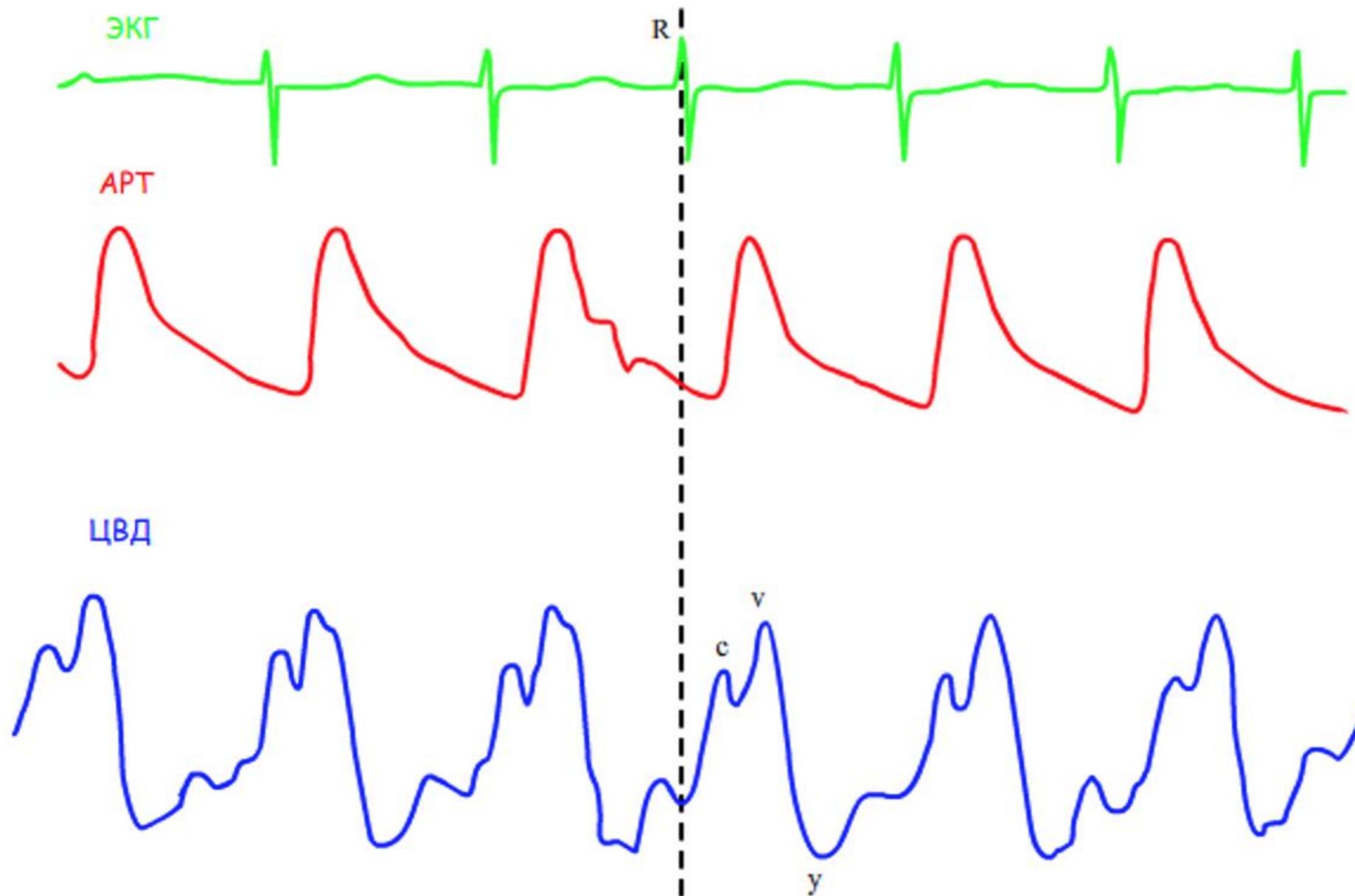
IIa.B. Хирургическое вмешательство следует рассмотреть у бессимптомных пациентов с сохраненной функцией ЛЖ (КСР ЛЖ <40 мм и ФВЛЖ $>60\%$) и ФП, вторичной по отношению к митральной регургитации или легочной гипертензии (СДЛА в покое >50 мм рт.ст.)

IIa.B. Хирургическую **пластику митрального клапана** следует рассматривать у бессимптомных пациентов низкого риска с ФВ ЛЖ $>60\%$, КСР ЛЖ <40 мм и значительной дилатацией ЛП (объемный индекс ≥ 60 мл/м² или диаметр ≥ 55 мм) в специализированном центре с **надежной пластикой.**

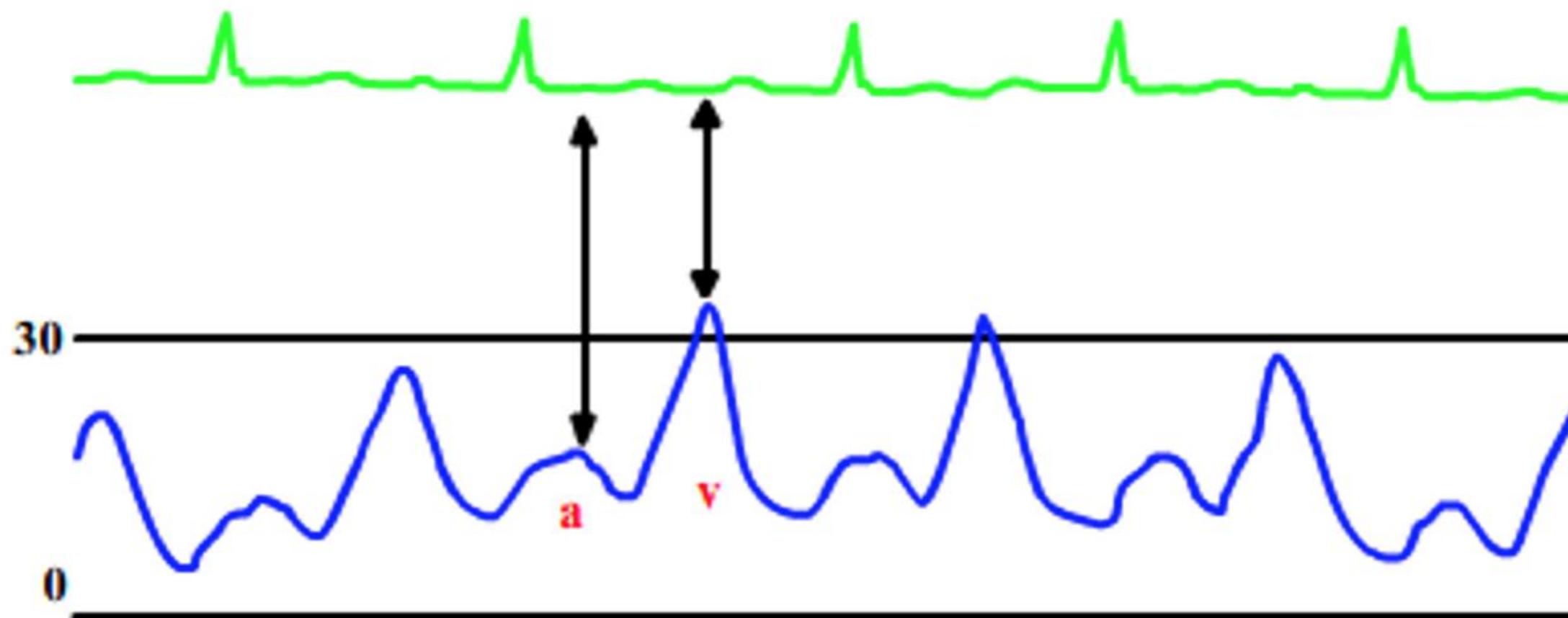
IIa.B. Транскатетерная операция может рассматриваться у пациентов с симптомами, которые соответствуют эхокардиографическим критериям отбора, **признаны кардиологической бригадой неоперабельными** или подвержены высокому хирургическому риску.

Инвазивное подтверждение
наличия гемодинамически
значимой МН! при повышенном
Рр и систолической
дисфункции ПЖ

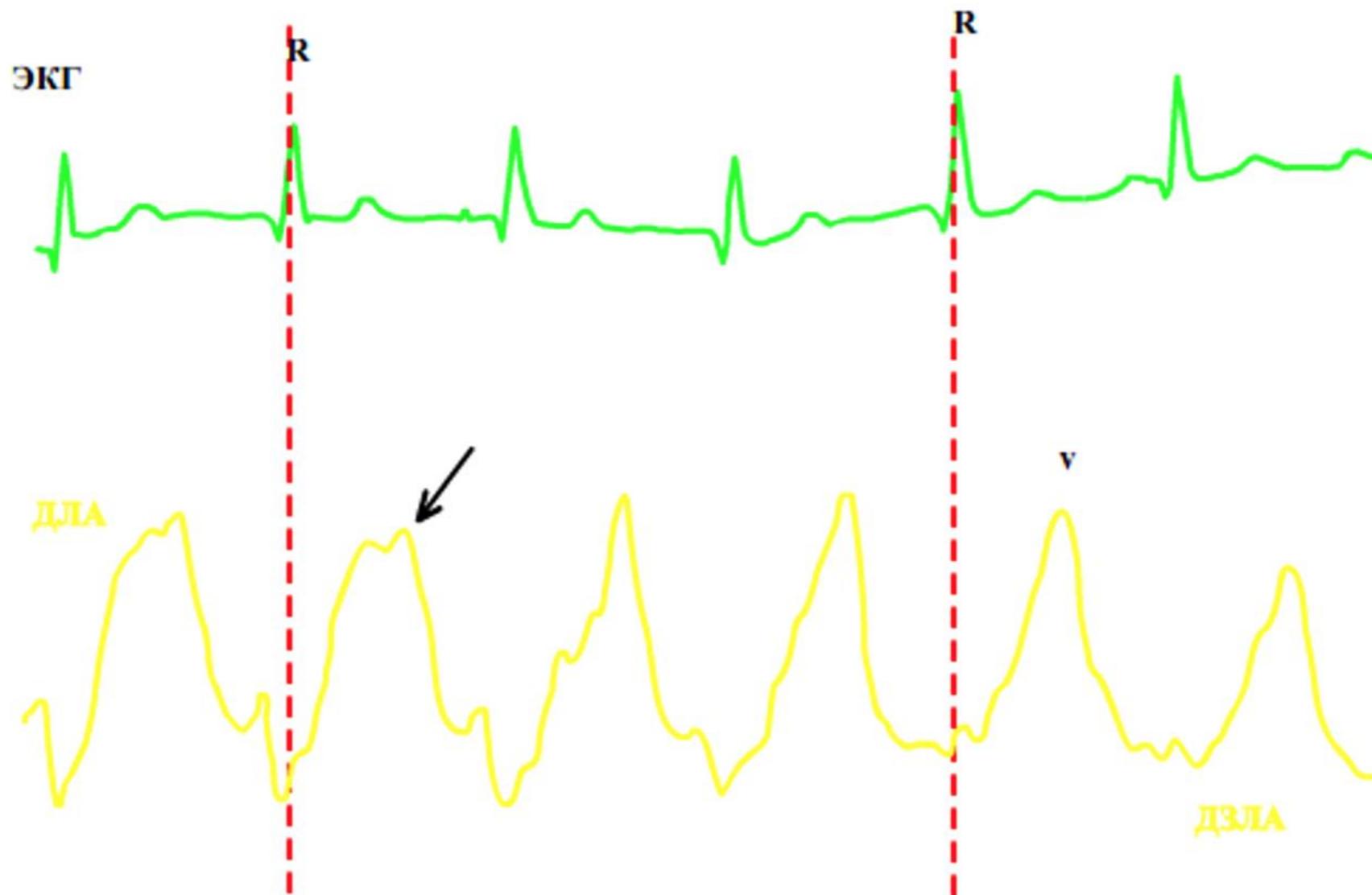
Формы кривых при регургитации атриовентрикулярных клапанов



Сердечно-легочная гемодинамика при нарушении функции желудочка



Форма кривой ДЗЛК при МН



$$R_p = \frac{\text{среднее давление ЛА} - \text{среднее давление в ЛП}}{Q_p}$$

[ед. Вуда / $\times 80$ (дин \times с \times см⁻⁵)]
норма < 3 ед. Вуда (< 250 дин \times с \times см⁻⁵)

$$R_s = \frac{\text{среднее давление } A_o - \text{среднее давление в ПП}}{Q_s}$$

[ед. Вуда / $\times 80$ (дин \times с \times см⁻⁵)]
норма 10-15 ед. Вуда (800 - 1200 дин \times с \times см⁻⁵)

Условия нормального функционирования сердечно-легочной гемодинамики

**PVRI менее $6 \text{ Wood}^* \text{ м}^2$ в сочетании с
соотношением $R_p/R_s < 0,3$**

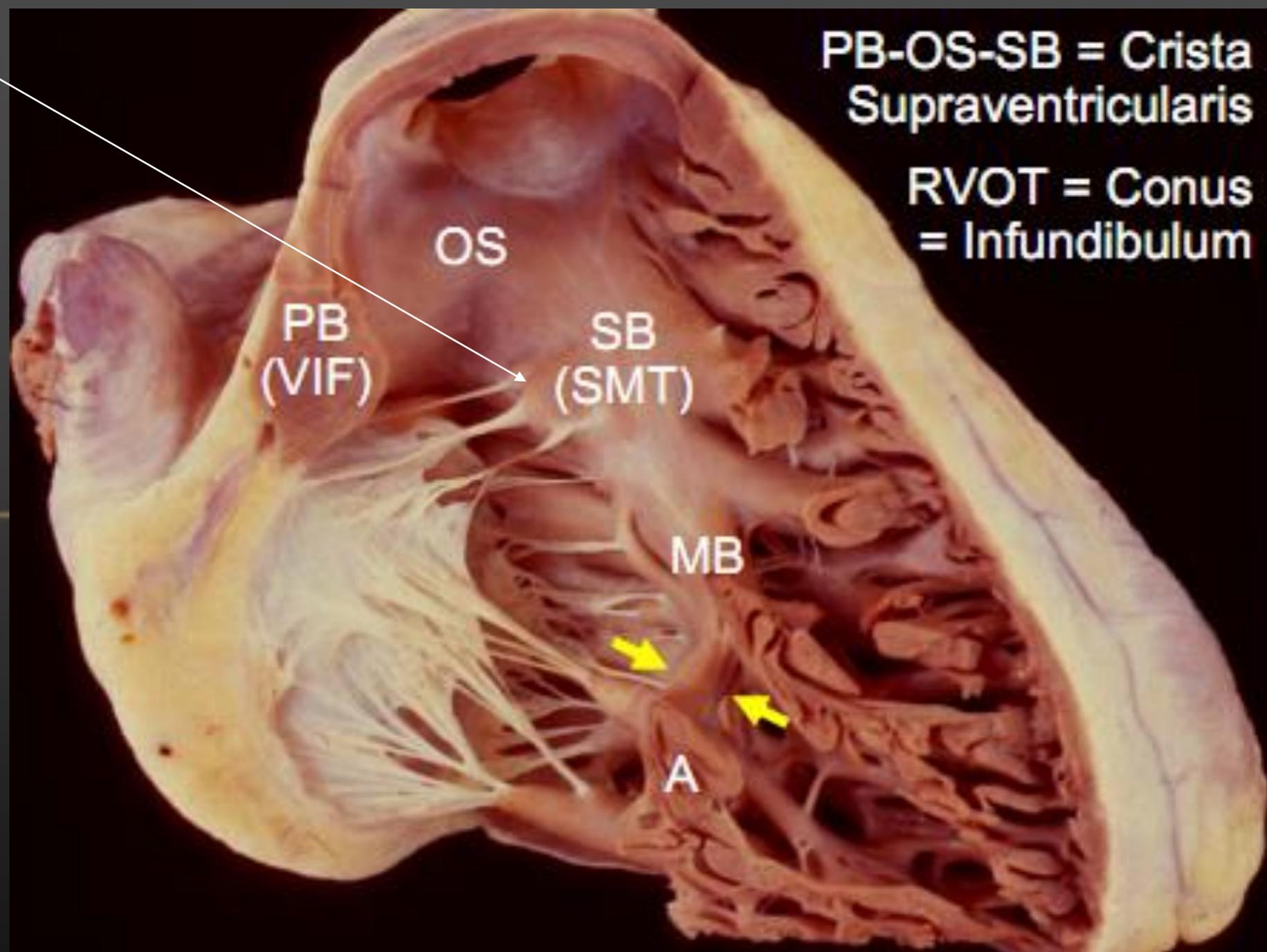
Условия функционирования сердечно-легочной гемодинамики при наличии патологии

PVRI от 6 до 9 единиц Вуда*м² при соотношении R_p:R_s примерно от 0,3 до 0,5 при наличии реакции легочных сосудов на вазодилататоры (O₂, NO):

- Снижение PVRI на 20%
- Снижение примерно на 20% соотношения R_p:R_s
- Окончательный PVRI < 6 единиц Вуда*м²
- Окончательное соотношение PVR:SVR < 0,3.

**факт подключения ИК =
+ 30 % к дооперационному R_p**

m. Lancisi



Препарат сердца (свободная стенка ПЖ удалена)



Анатомический диагноз: МН 3

Гемодинамический диагноз:

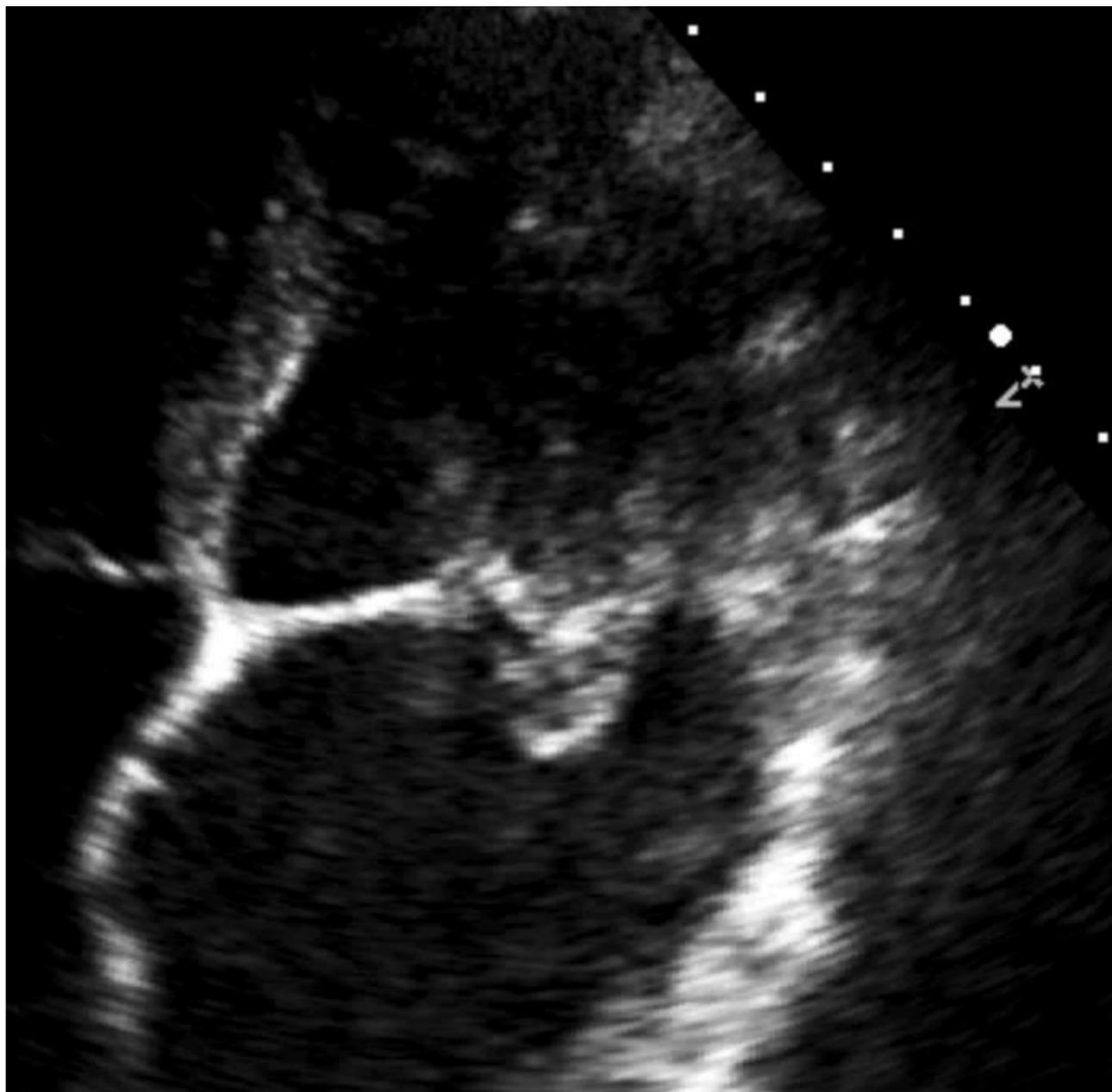
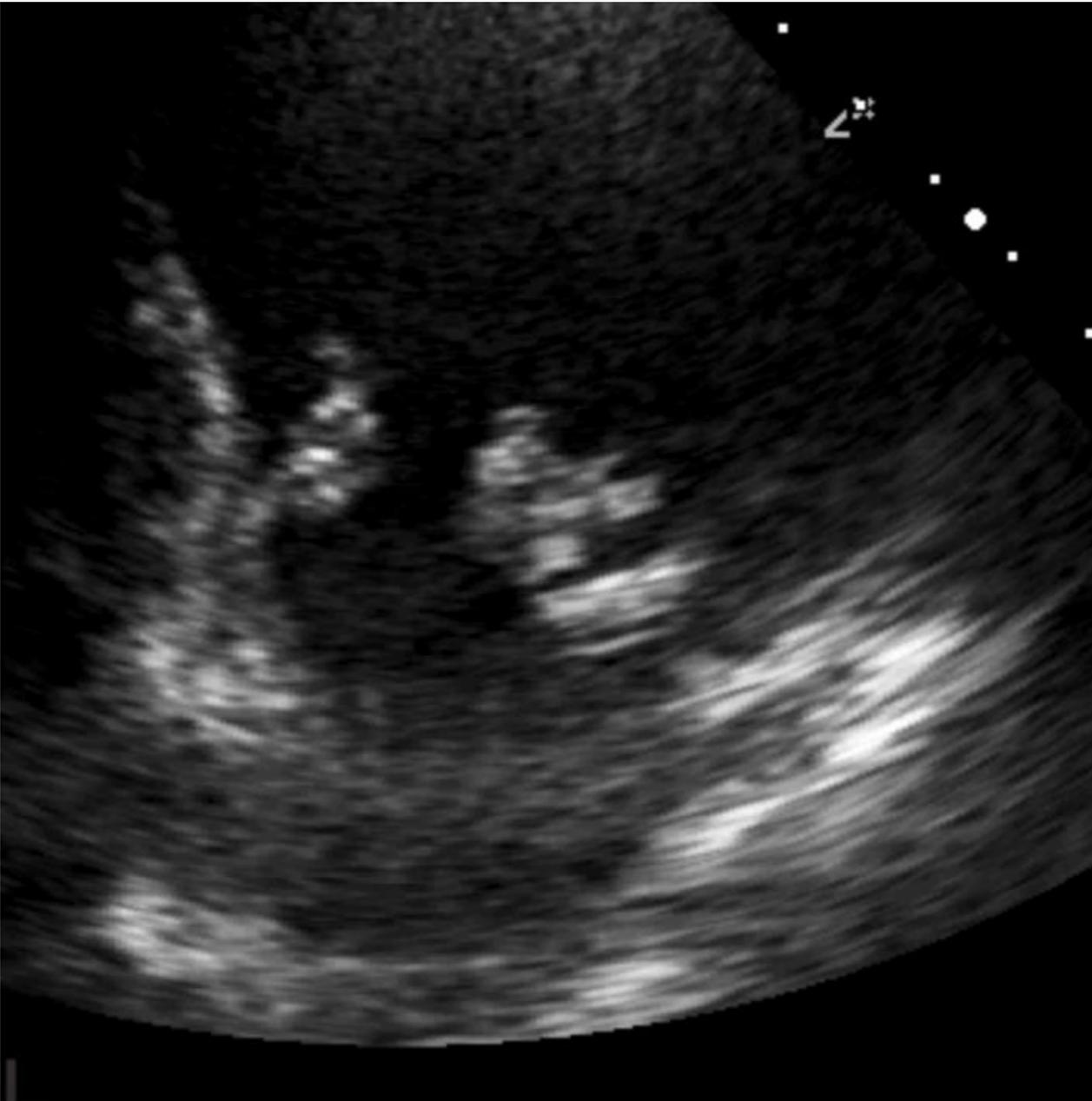
$R_p/R_s=0.29$, $СИ=1.3$ $R_p=7$ Wood, систолическая
дисфункция ПЖ

Диастолическая/систолическая дисфункция ЛЖ

Метаболизм:

$IDO_2=200$ ml/min/m²

$OER=60-80\%$, лактат 2.5



Clinical classification of acute heart failure
European Society of Cardiology, 2005.

| | |
|-----|------------------------|
| 1 | Декомпенсация ХСН |
| 4 А | Синдром малого выброса |
| 6 | ПЖ недостаточность |

поступление
1, 4А, 6

before OP
4А, 6



Влияние факта подключения ИК на Rp

1. индукция

$$PVR=246/80=3.1 \text{ Wood}$$

$$Rp/Rs=246/846=0.29$$

2. отключение ИК ЭКМО

$$PVR=463/80=5.8 \text{ Wood}$$

$$Rp/Rs=463/863=0.54$$

$$LVSVI=12 \text{ мл/м}^2$$

4. закрытие грудины (ИАБК)

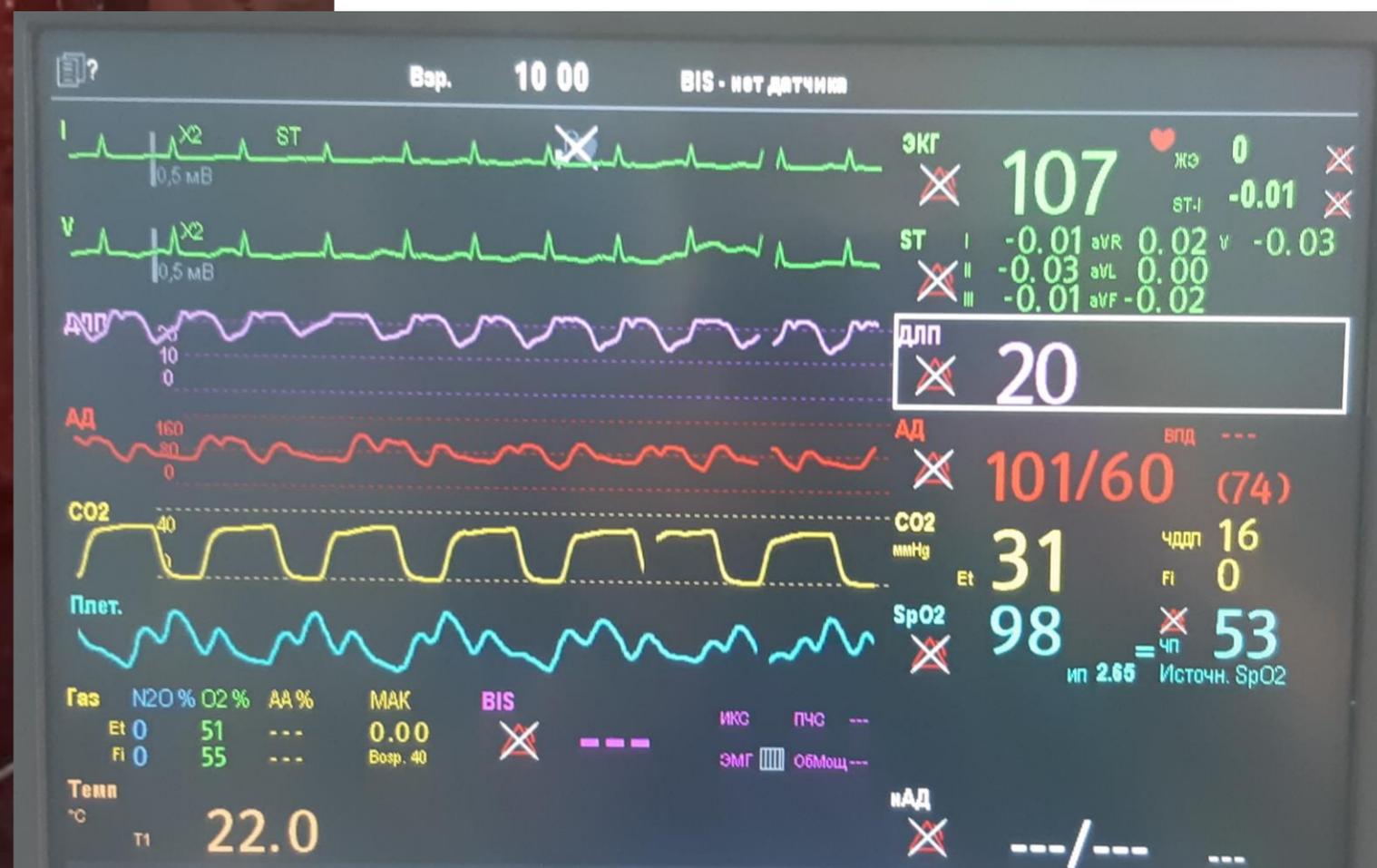
$$SVR=25 \text{ Wood}$$

$$LVSVI=15 \text{ мл/м}^2$$

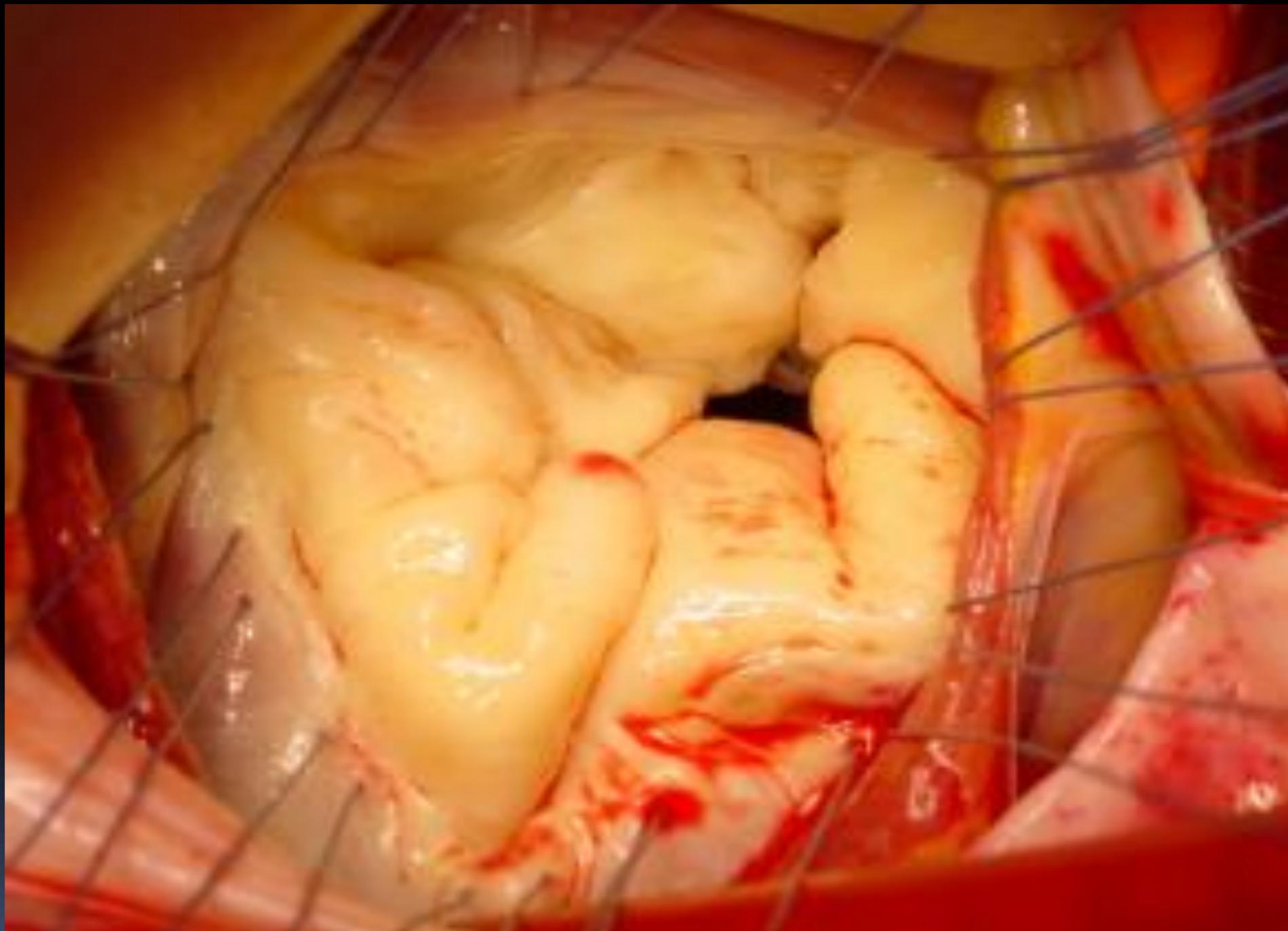
$$PVR=(28-15)/1.7=7.6 \text{ Wood}$$

$$Rp/Rs=7.6/25=0.3$$

перед закрытием грудины



Мезенхимальная дисплазия митрального клапана.



Болезнь Барлоу

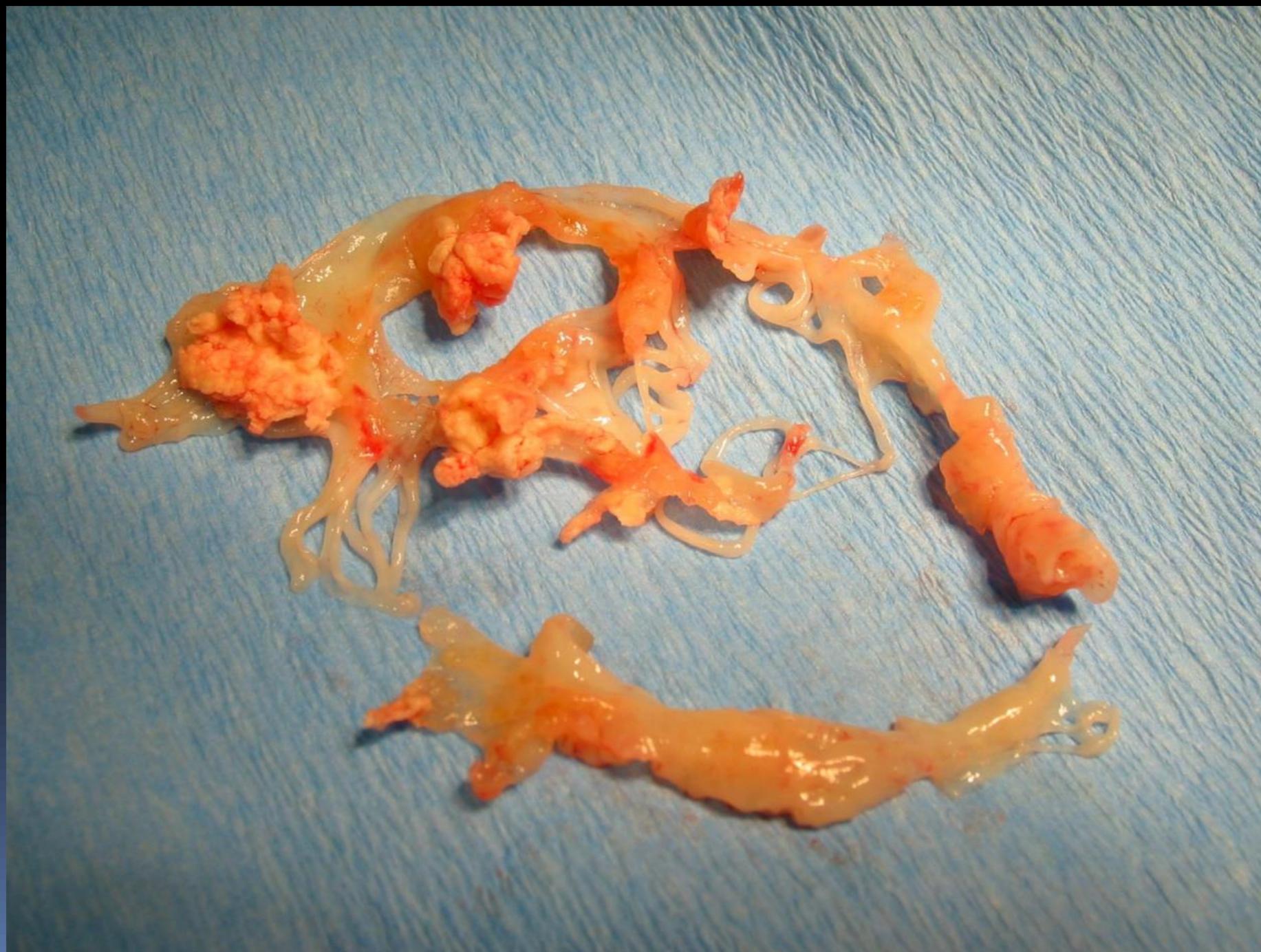
Мезенхимальная дисплазия митрального клапана.



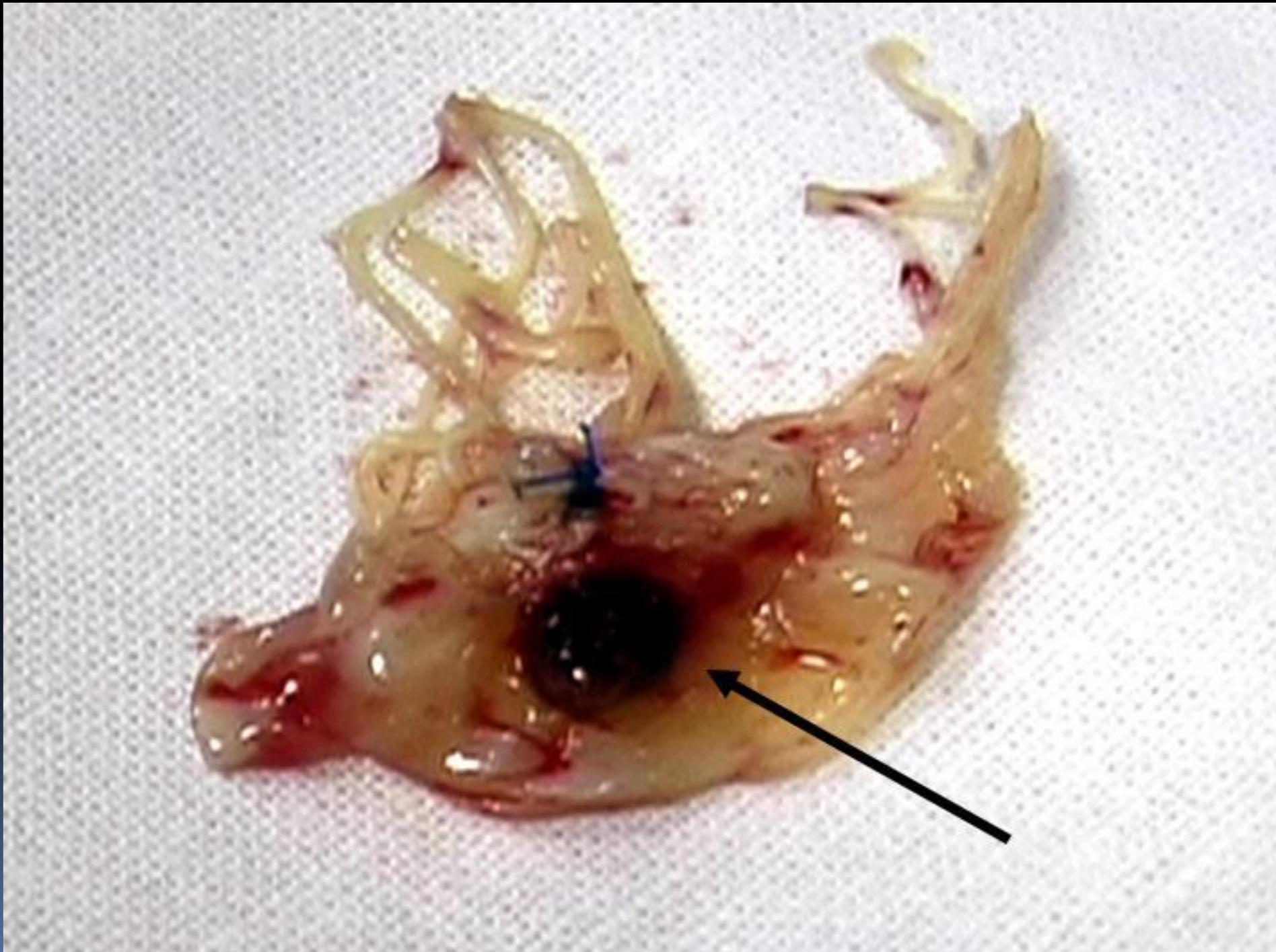
фиброэластический дефицит



**Полное разрушение МК при первичном ИЭ
за 2 недели консервативной терапии.**



**Аневризма передней створки МК после
вскрывшегося абсцесса.**



Вторичная (относительная митральная регургитация) – нарушение функции МК вследствие дисфункции митрально-левожелудочкового комплекса.

- «**болезнь левого желудочка**», а не митрального клапана.

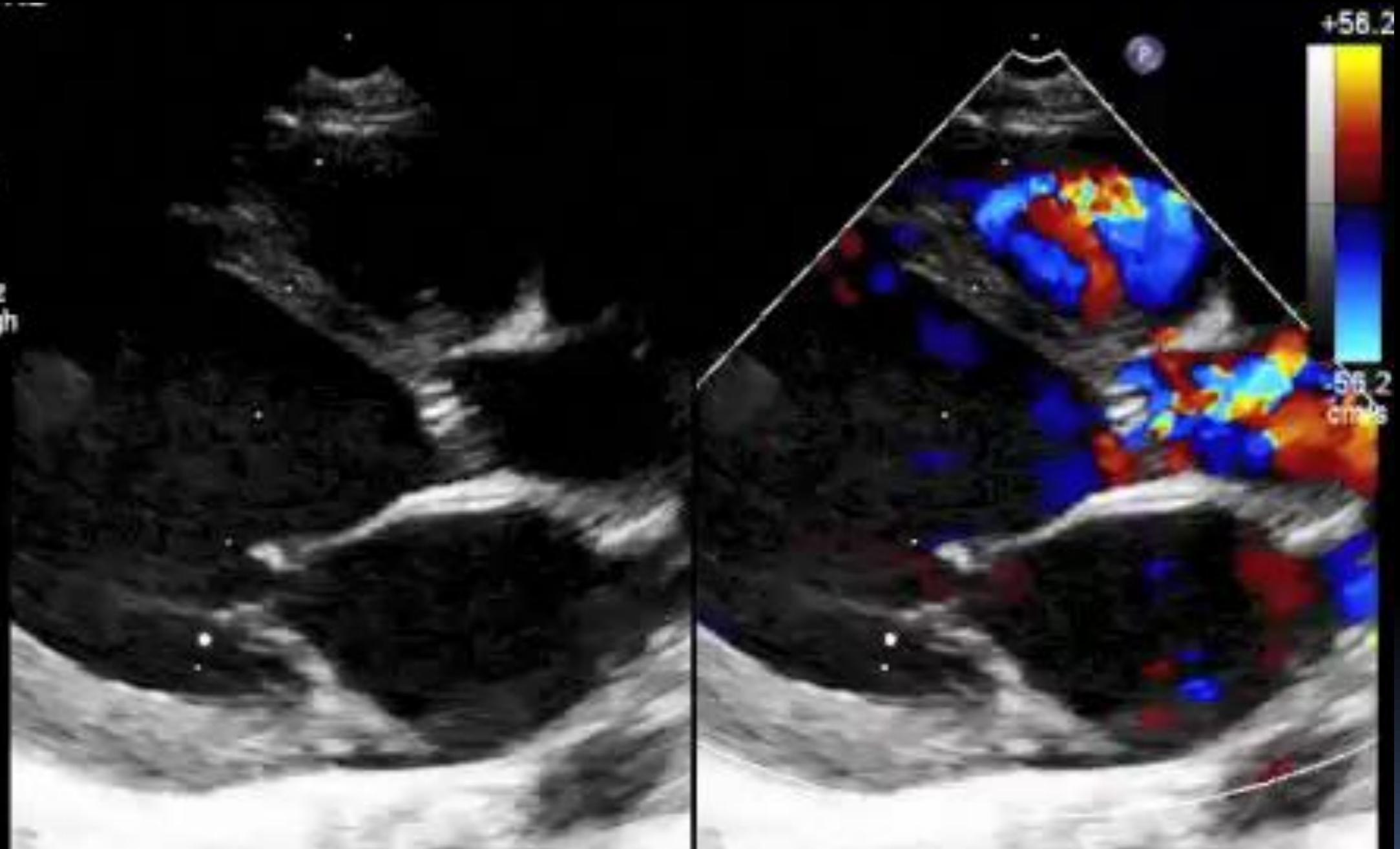
7.0cm

2D
59%
C 50
P Med
Res



7.0cm

2D
67%
C 50
P Med
Res
CF
85%
3.0MHz
WF High
Med





14:38:44
5V2c 41Hz
MEGAP 140mm
cCardiac Difficult
NTHI General
67dB \$1/-1/1/4
Gain= 7dB Δ=2
Store in progress
4.37:15
No R Trig

08:59:23

Идентификация Р1



Store In progress
1:27:28
Invalid
65dB S1/ 0/1/ 4
Gain= 14dB Δ=1
TE-V5M 64Hz
7.0MHz 80mm
cTEE
General
10/100% Δans Temp=35.9°C
1 Beat

- Page Up
- Home
- Go to Quad
- Exit Menu
- End
- Page Down

А3 молотящий сегмент

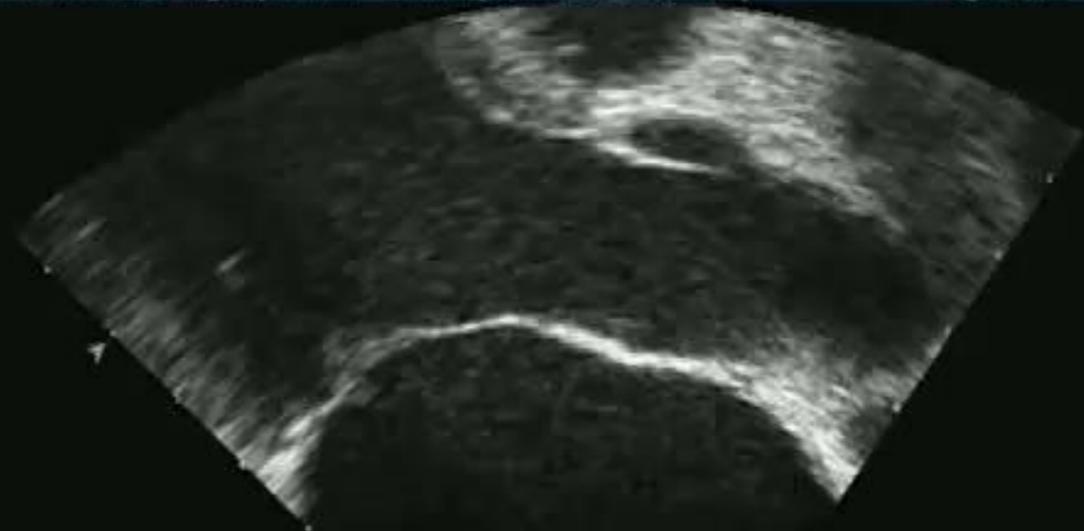




11:43:58
3V2c 68Hz
H3.5MHz 223mm
aTEE
General
65dB S1/ 0/1/ 4
Gain= 11dB Δ=1
Store in progress
No R Trlg

A2 отек

15/1=62%Δ
1 Beat
trigger detected - defaulting to 1 second capture(s)
Show: All / Selected Select Show Paging Set S



08:19:35
Store in progress
1:10:34
No R Trlg
65dB S1/ 0/1/ 4
Gain= 11dB Δ=1
TE-V5M 67Hz
7.0MHz 20mm
TEE
General
Lens Temp=33.3°C

2/1=25%Δ
1 Beat
trigger detected - defaulting to 1 second capture(s)
Show: All / Selected Select Show Paging Set Speed

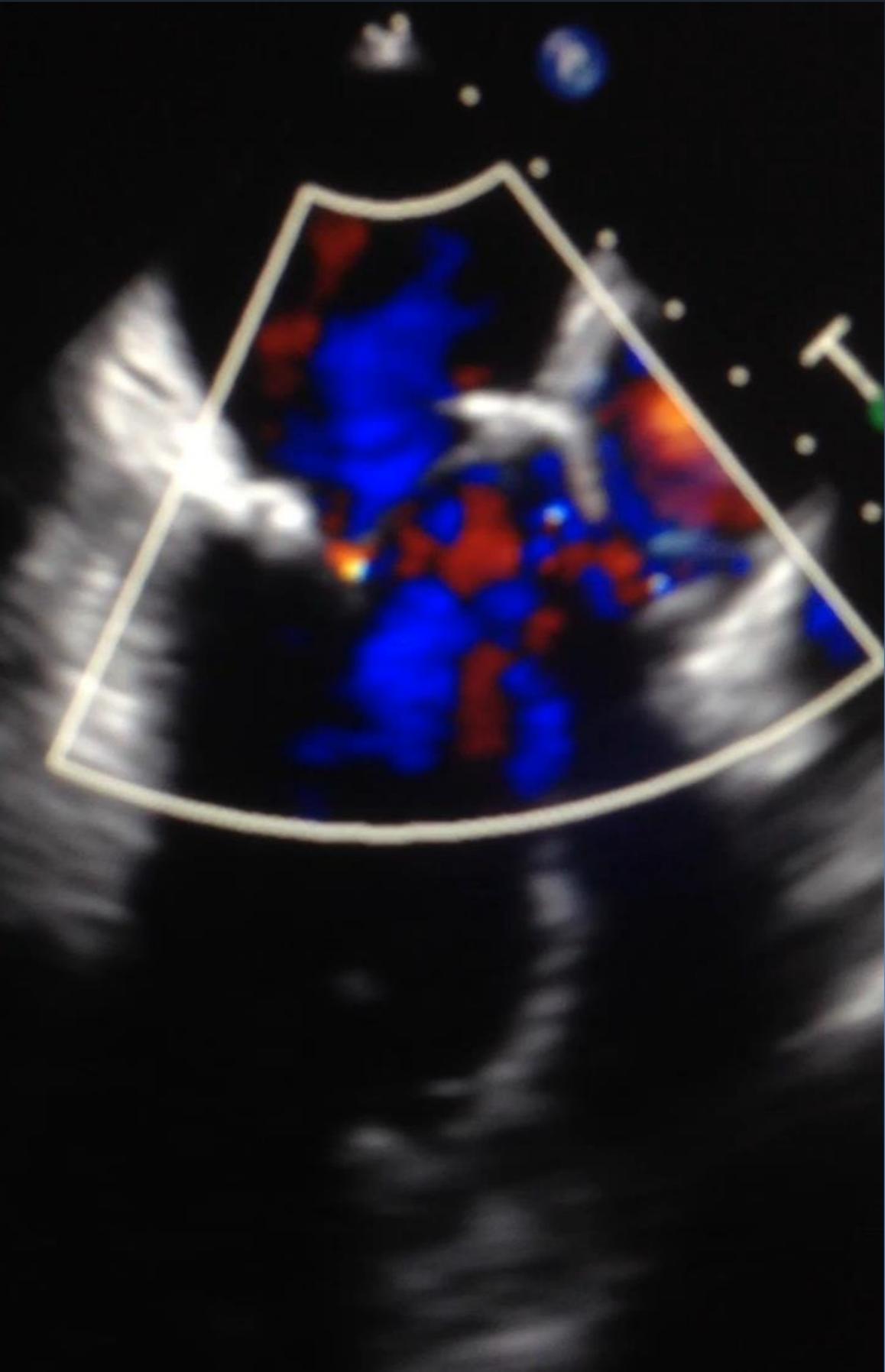


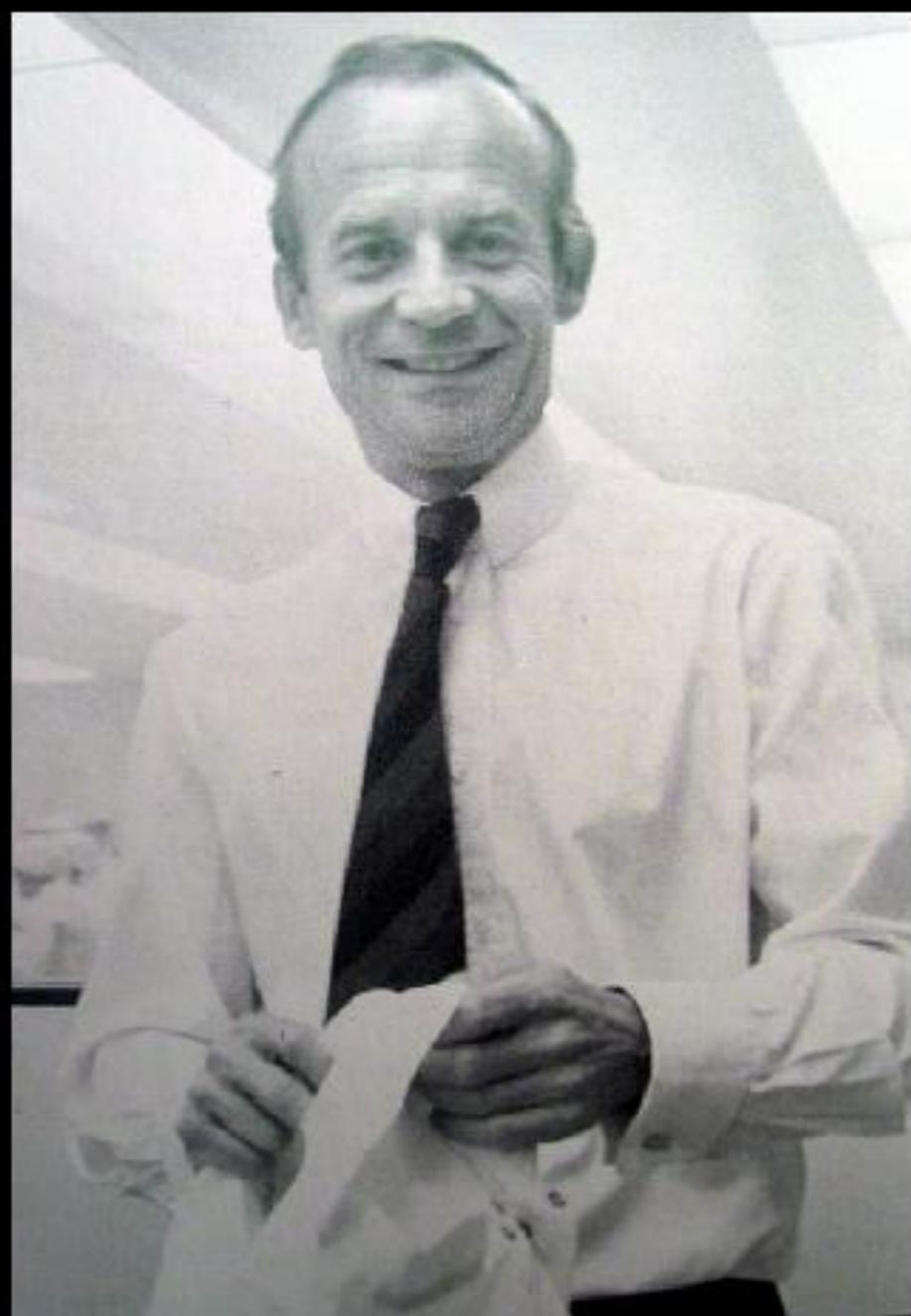


линия коаптации смещена назад
с помощью вертикализации задней
створки









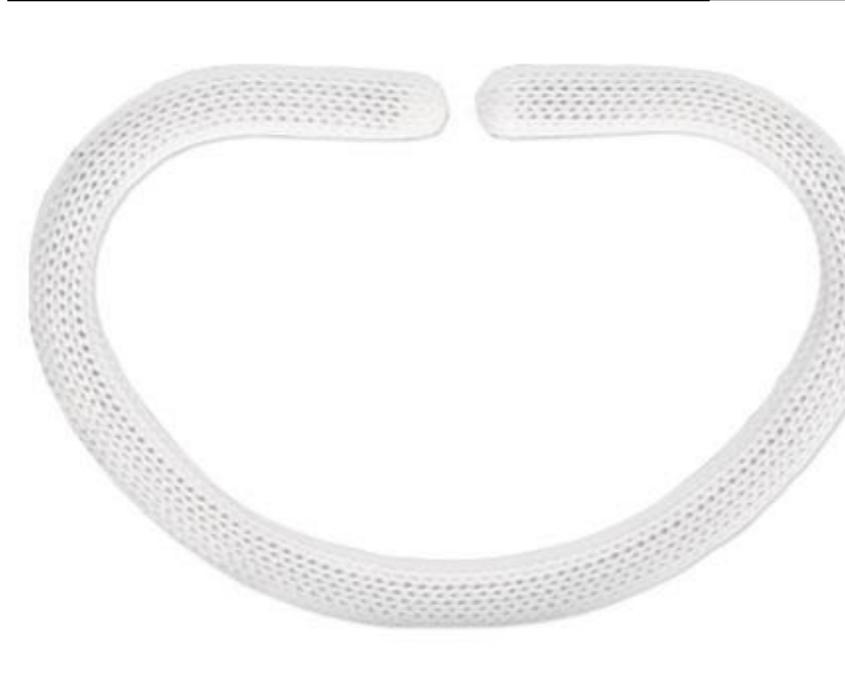
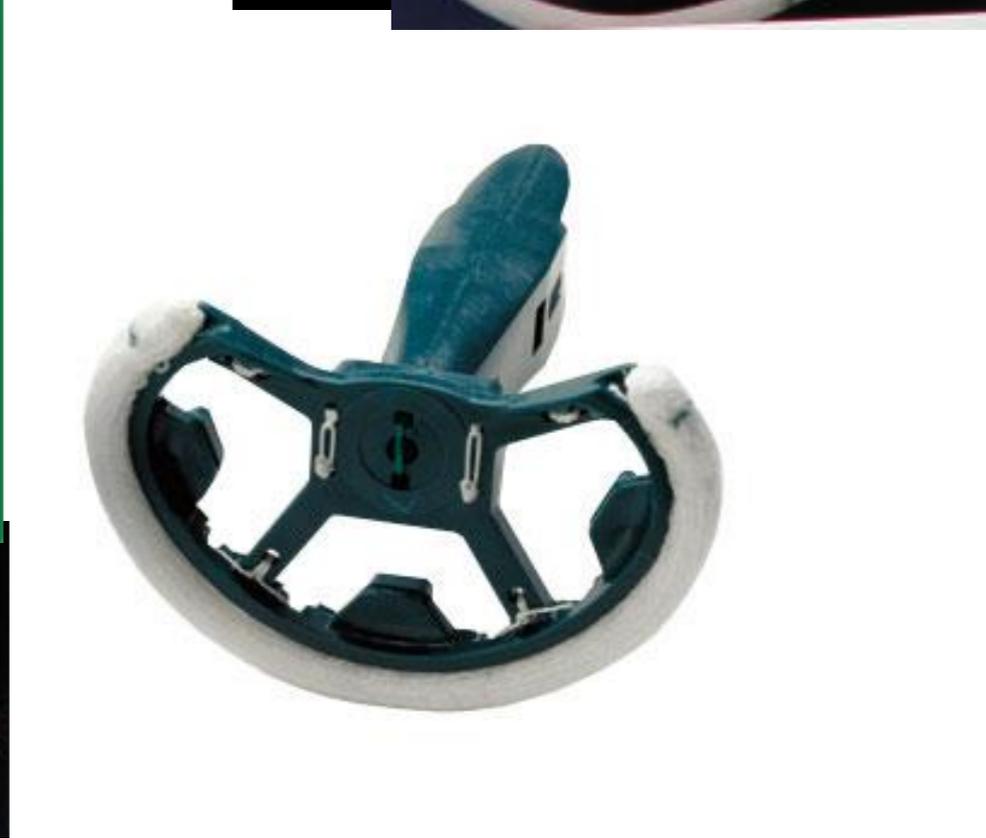
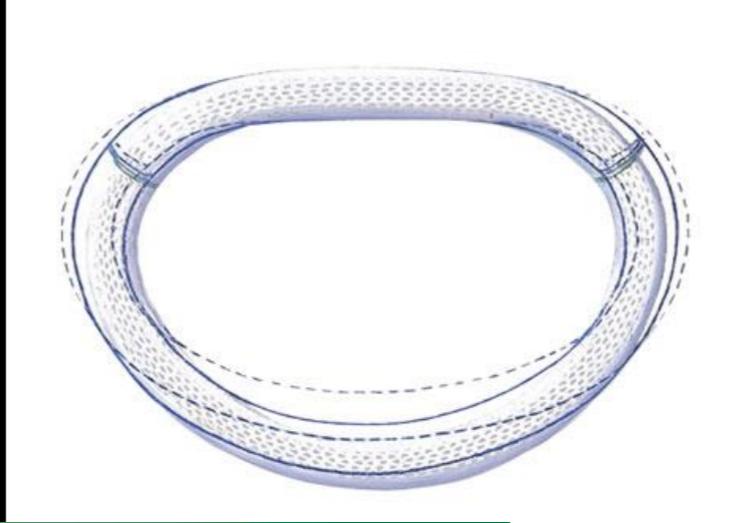
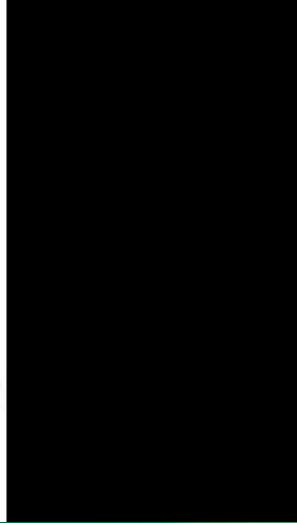
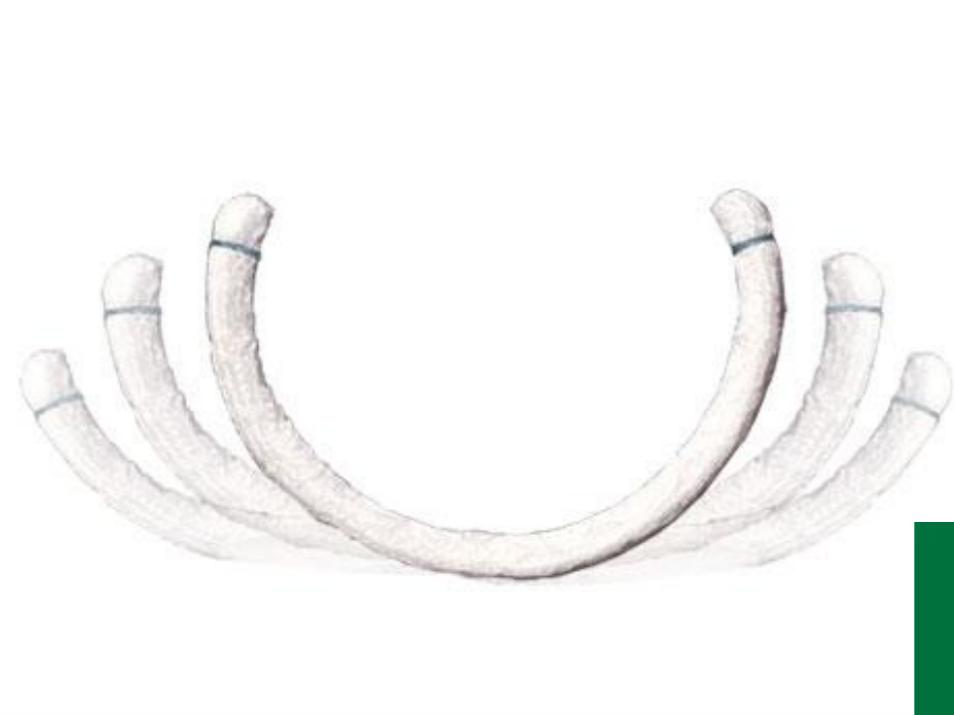
1965 году А. Карпантье вместе с Binet выполнил первую успешную имплантацию аортального ксенографта.

С 1966 года разрабатывал каркасные биологические протезы и вместе с Charles Dubost в 1967 году выполнил имплантацию каркасного ксенографта в митральную позицию.

1970-1980 годы стал чемпионом по разработке и внедрению митральных пластик с использованием опорного кольца.

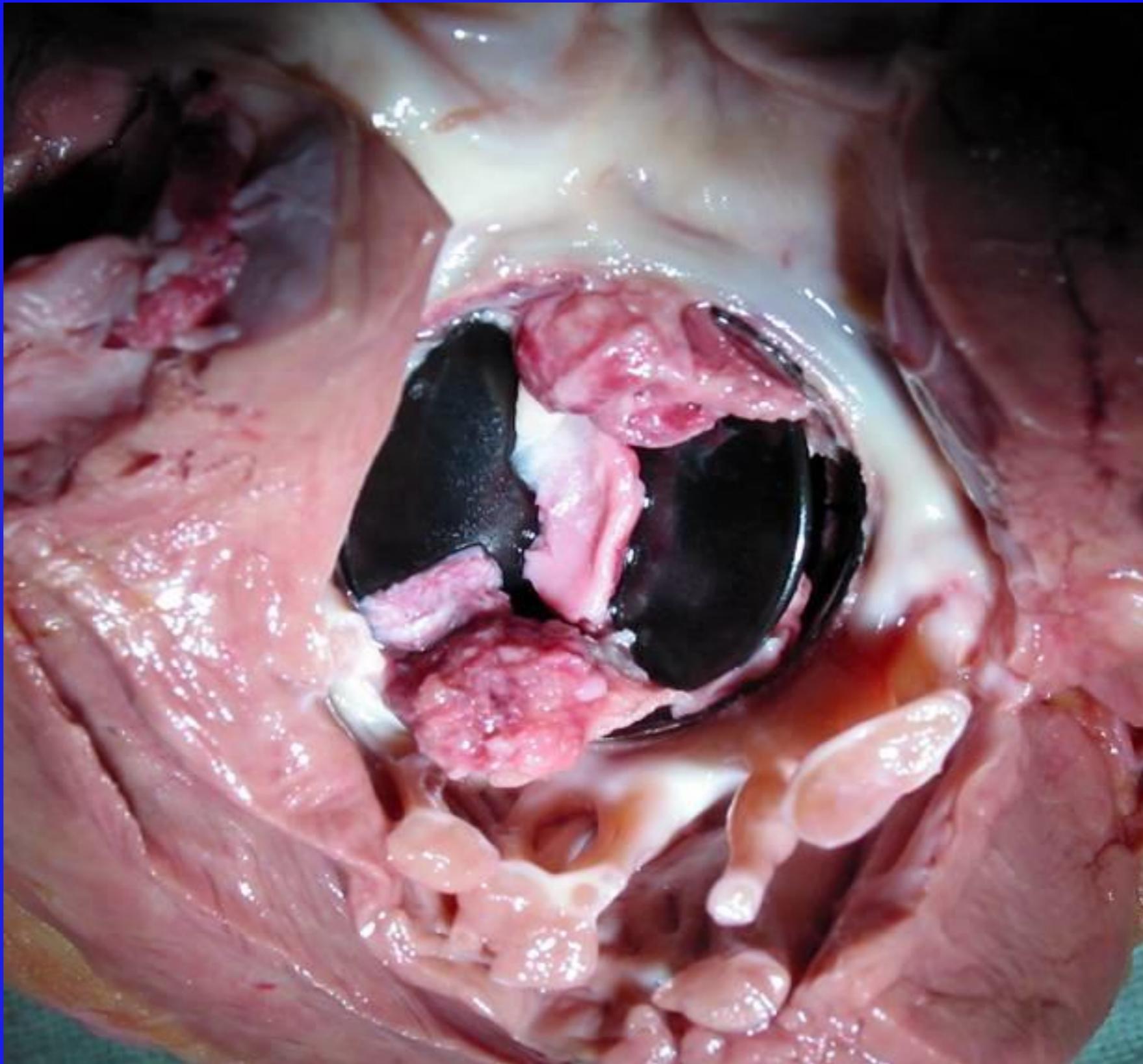
Функциональный подход
(А. Карпантье, 1983):

Принцип – восстановление нормальной функции существенно, чем восстановление нормальной анатомии.

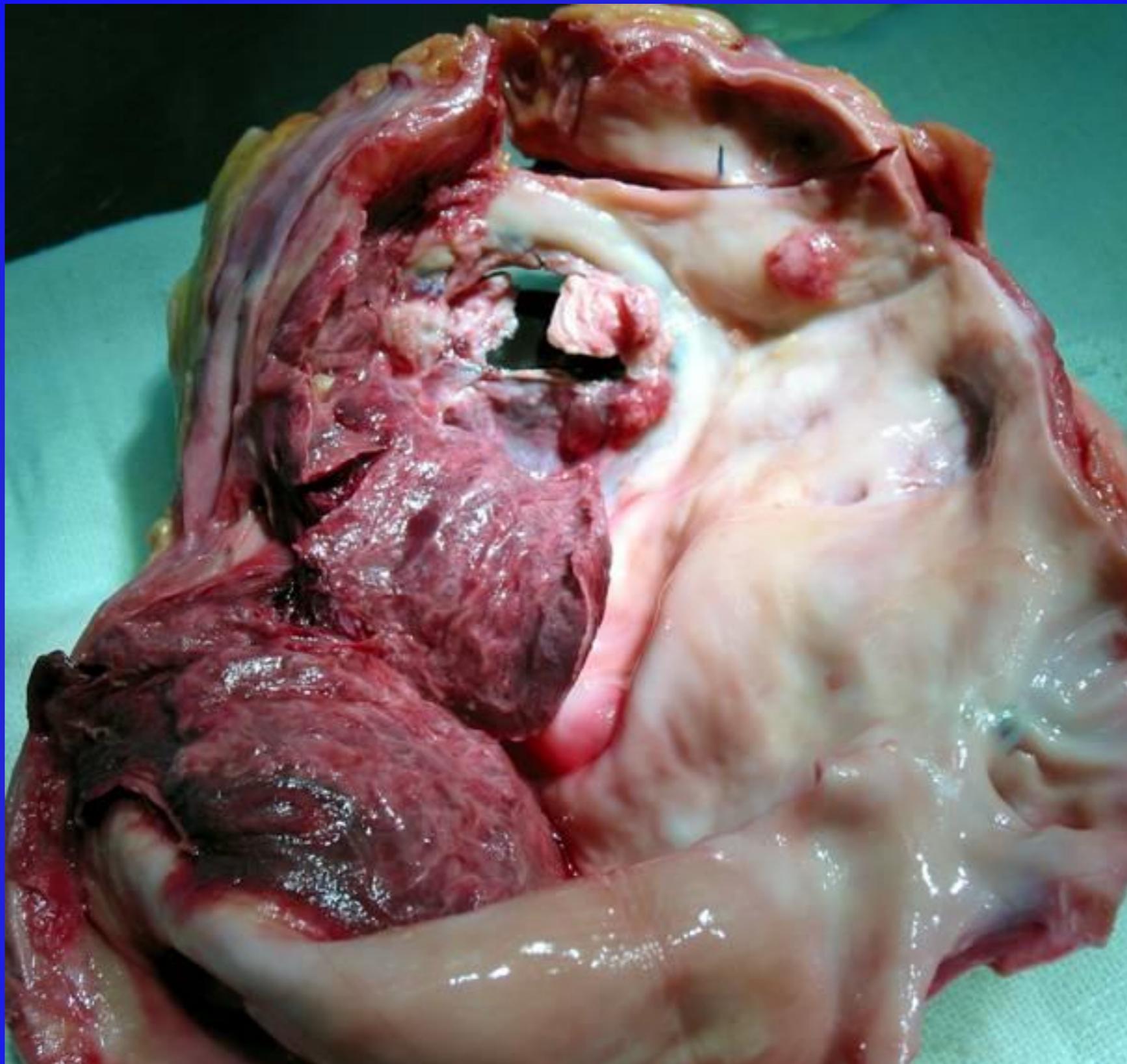


Классификация осложнений, связанных с искусственным клапаном

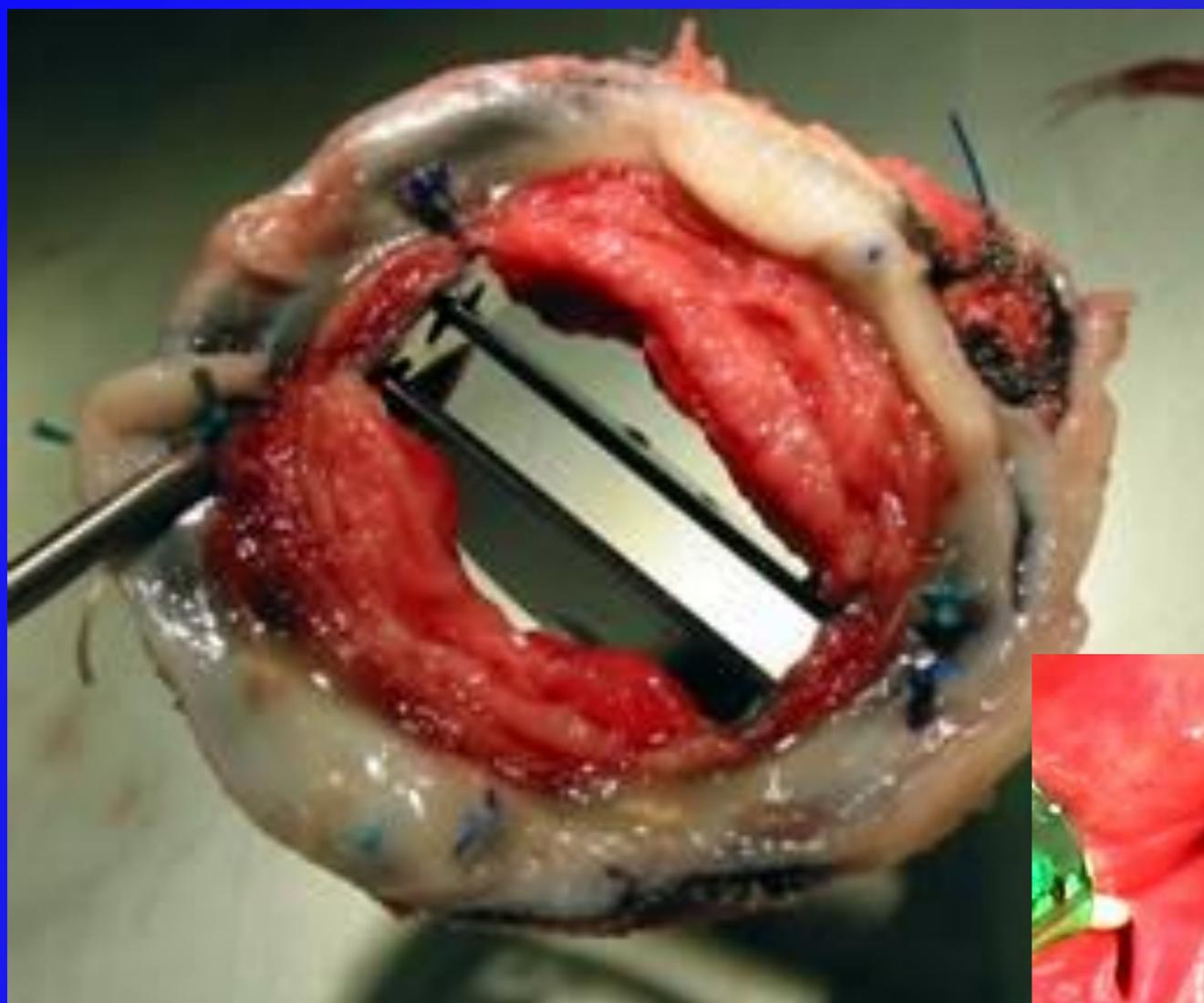
- 1. Структурные дисфункции**
- 2. Неструктурные дисфункции**
- 3. Тромбоз искусственного клапана**
- 4. Эмболические осложнения**
- 5. Кровотечение**
- 6. Инфекционный эндокардит клапанного протеза**



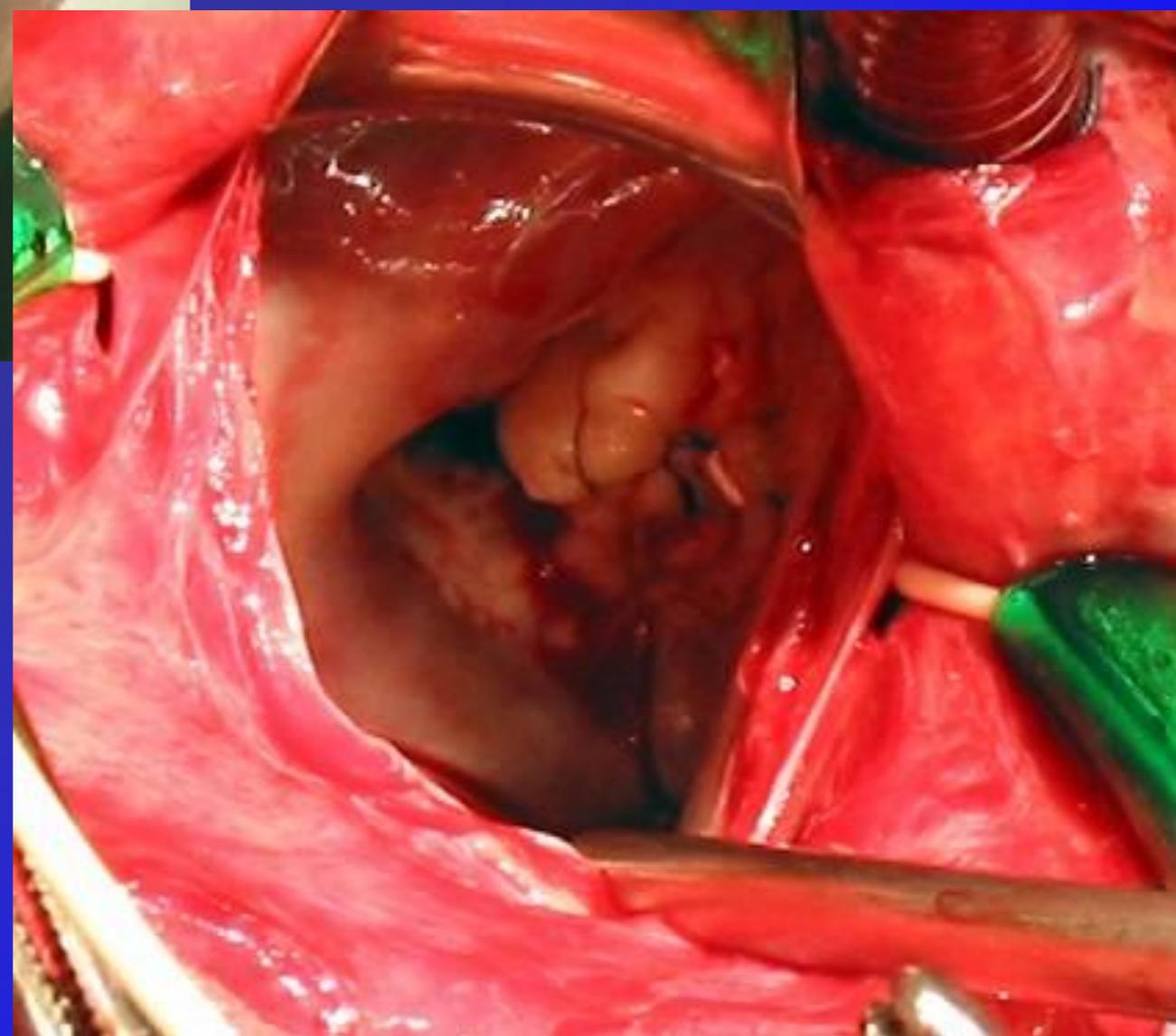
Тромботические наложения на протезе митрального клапана со стороны левого желудочка.

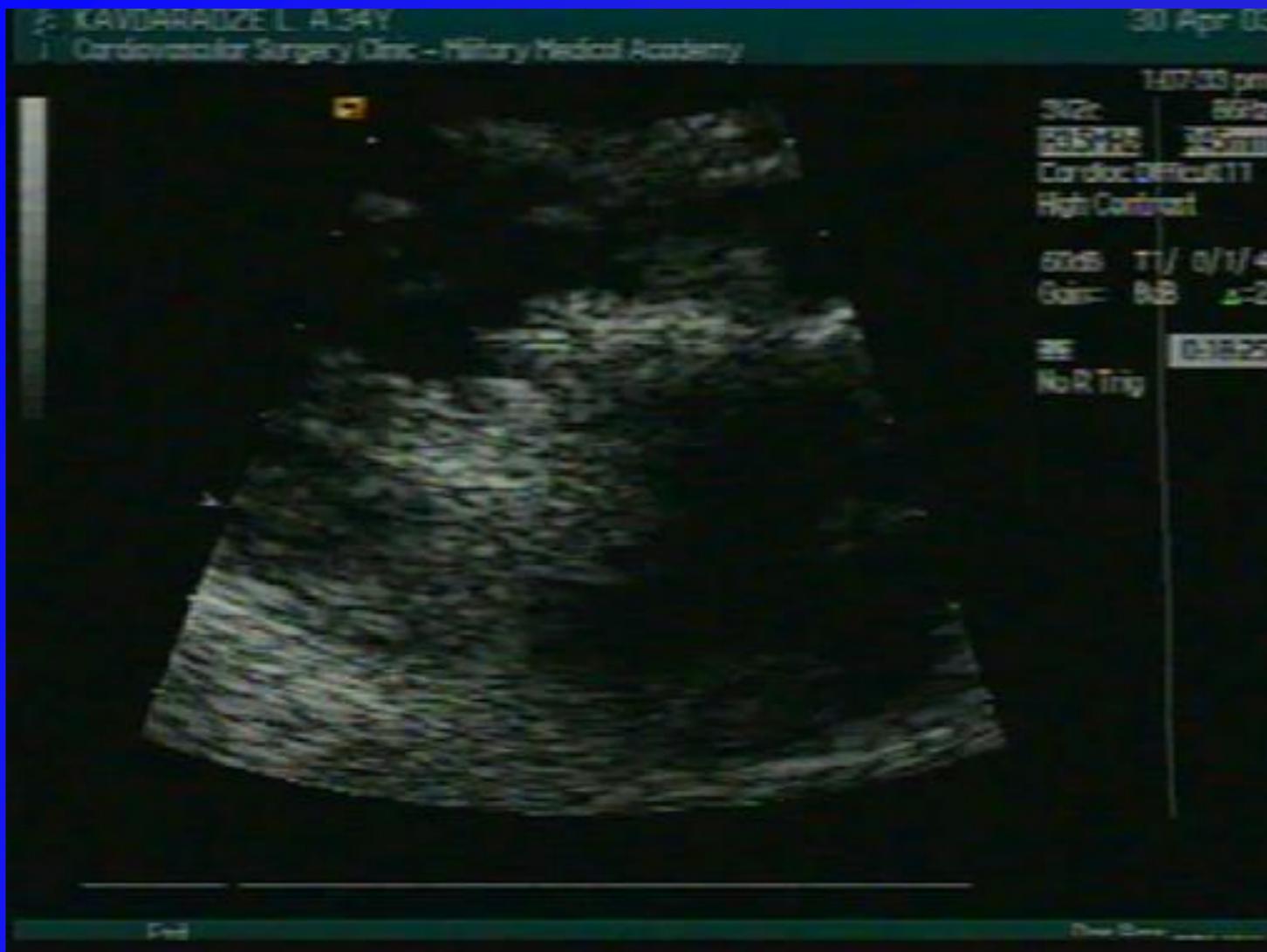


Тромботические наложения на протезе митрального клапана и тромб в левом предсердии.



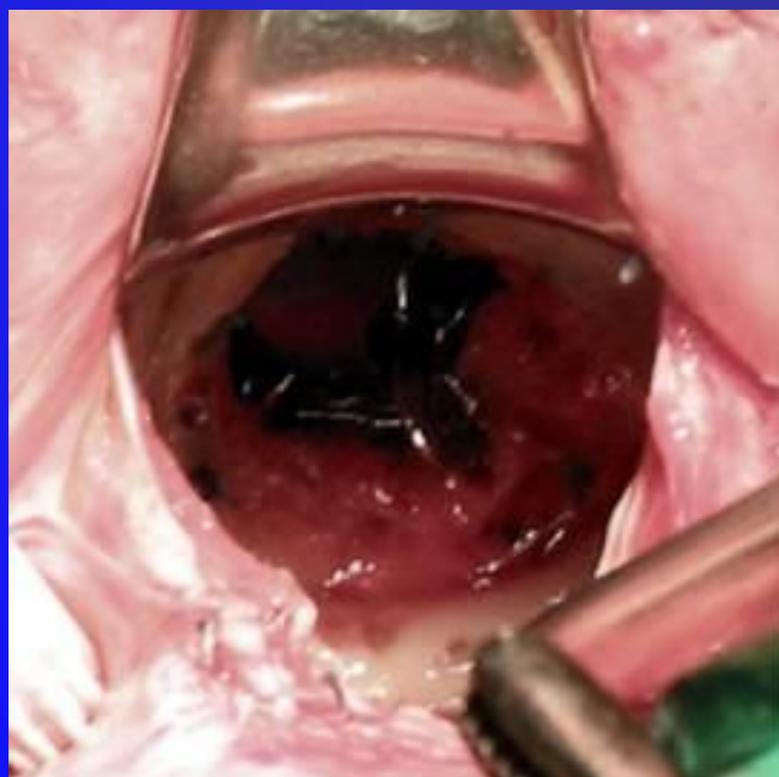
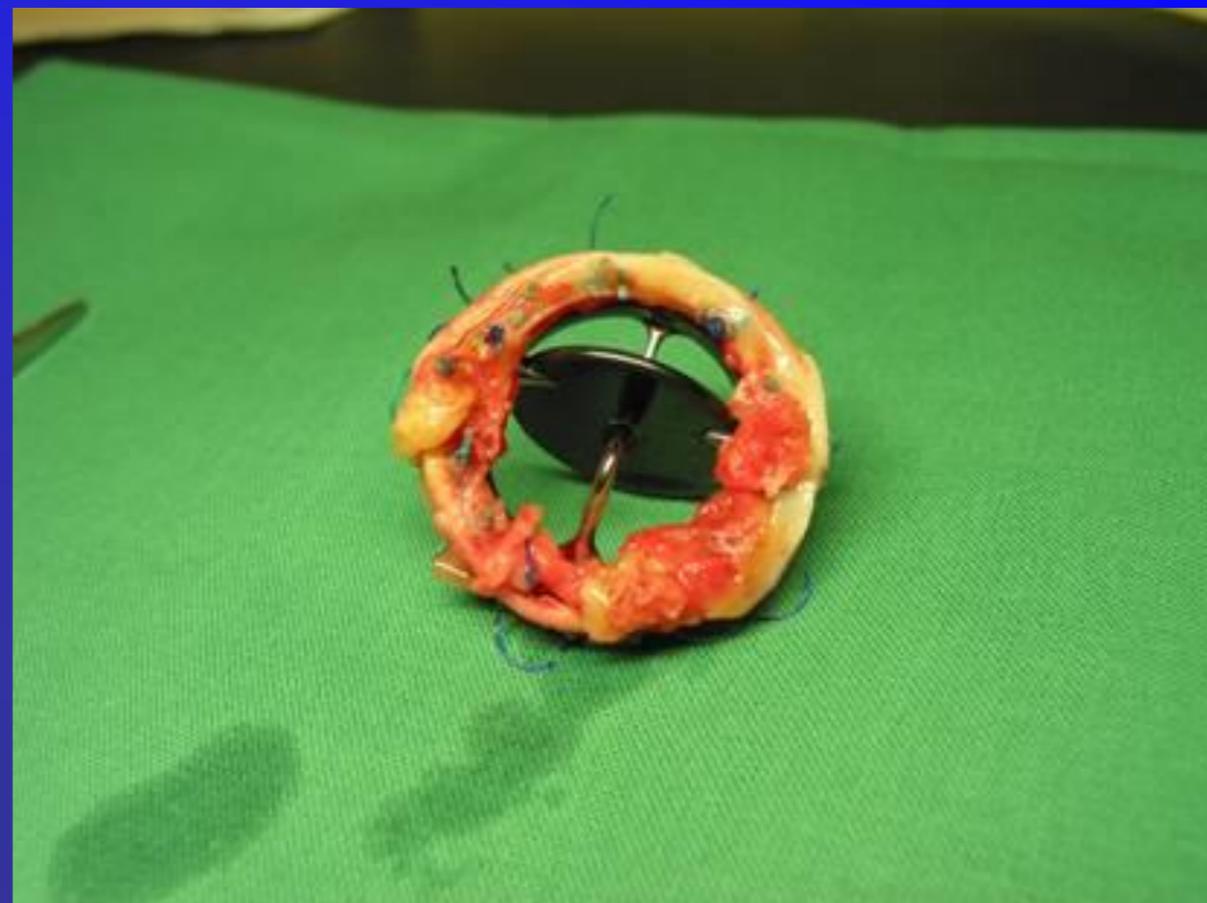
Иссеченный протез
у больного А., 56 лет.
Тромбоз клапанного протеза
«CARBOMEDICS-ORBIS-27».





Иссеченный протез «ЛИКС-26».
у больной К., 34 лет,
оперированной в 1987 году с
сохранением подклапанных
структур МК.
Массивное разрастание паннуса.



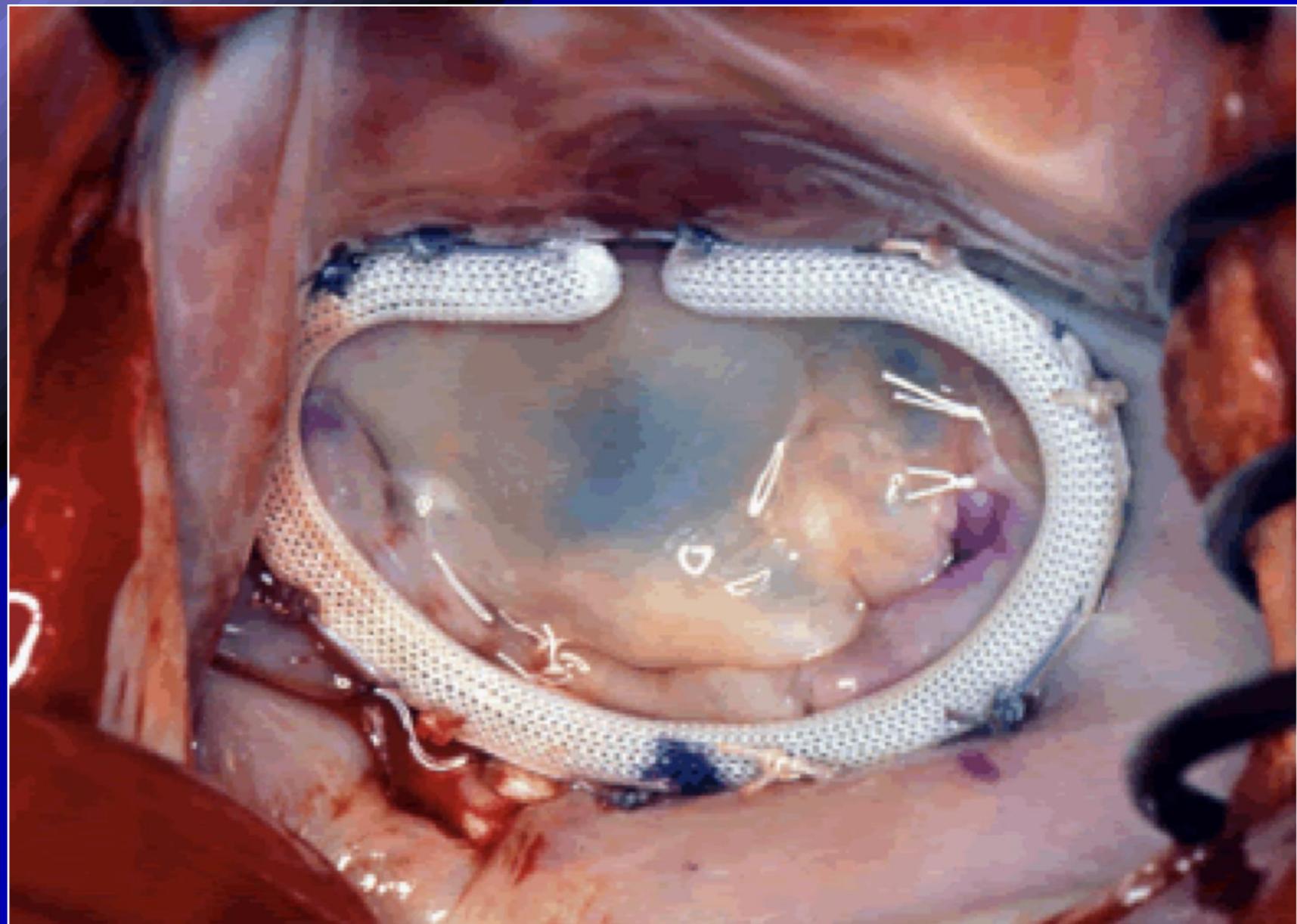
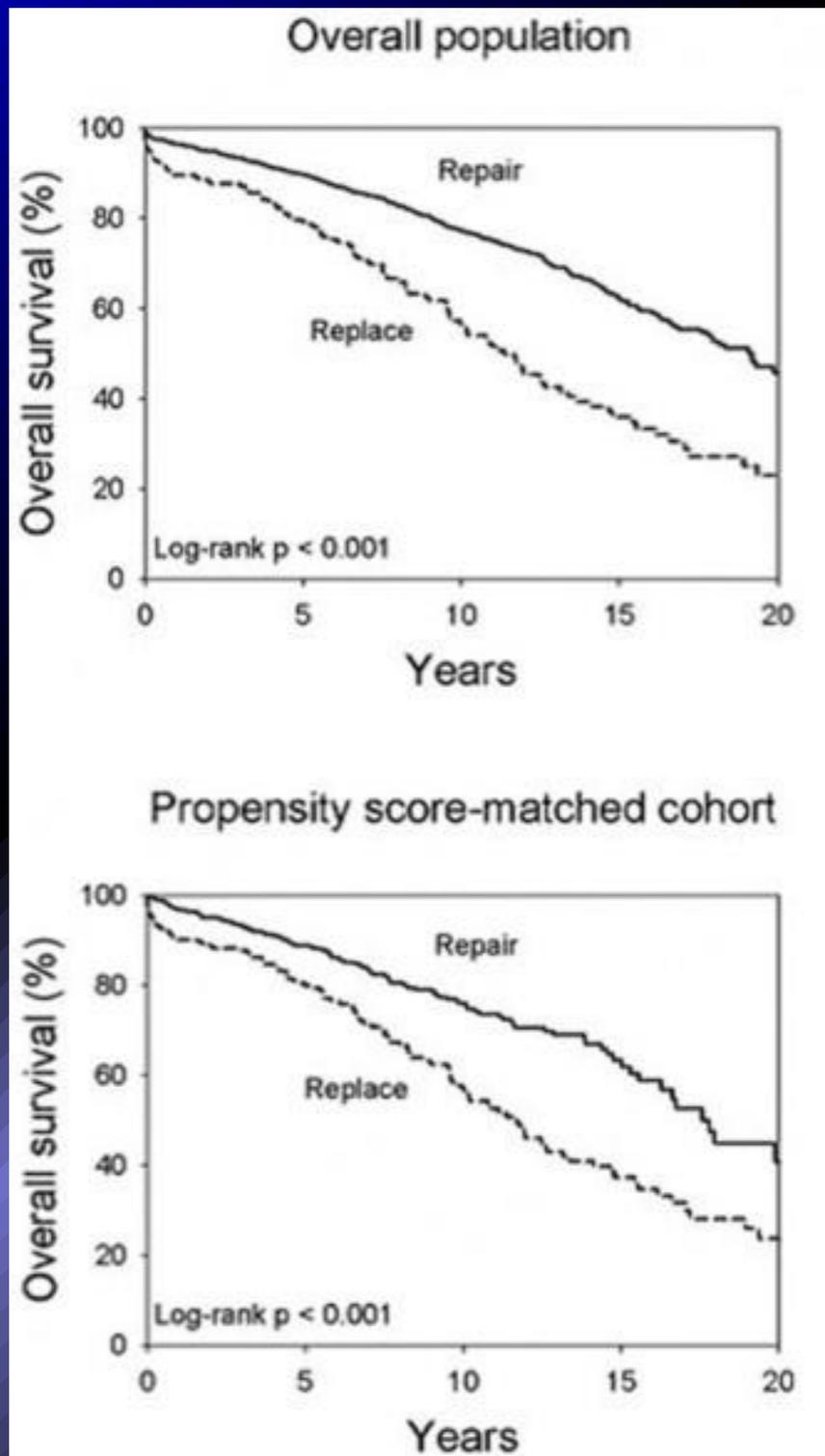


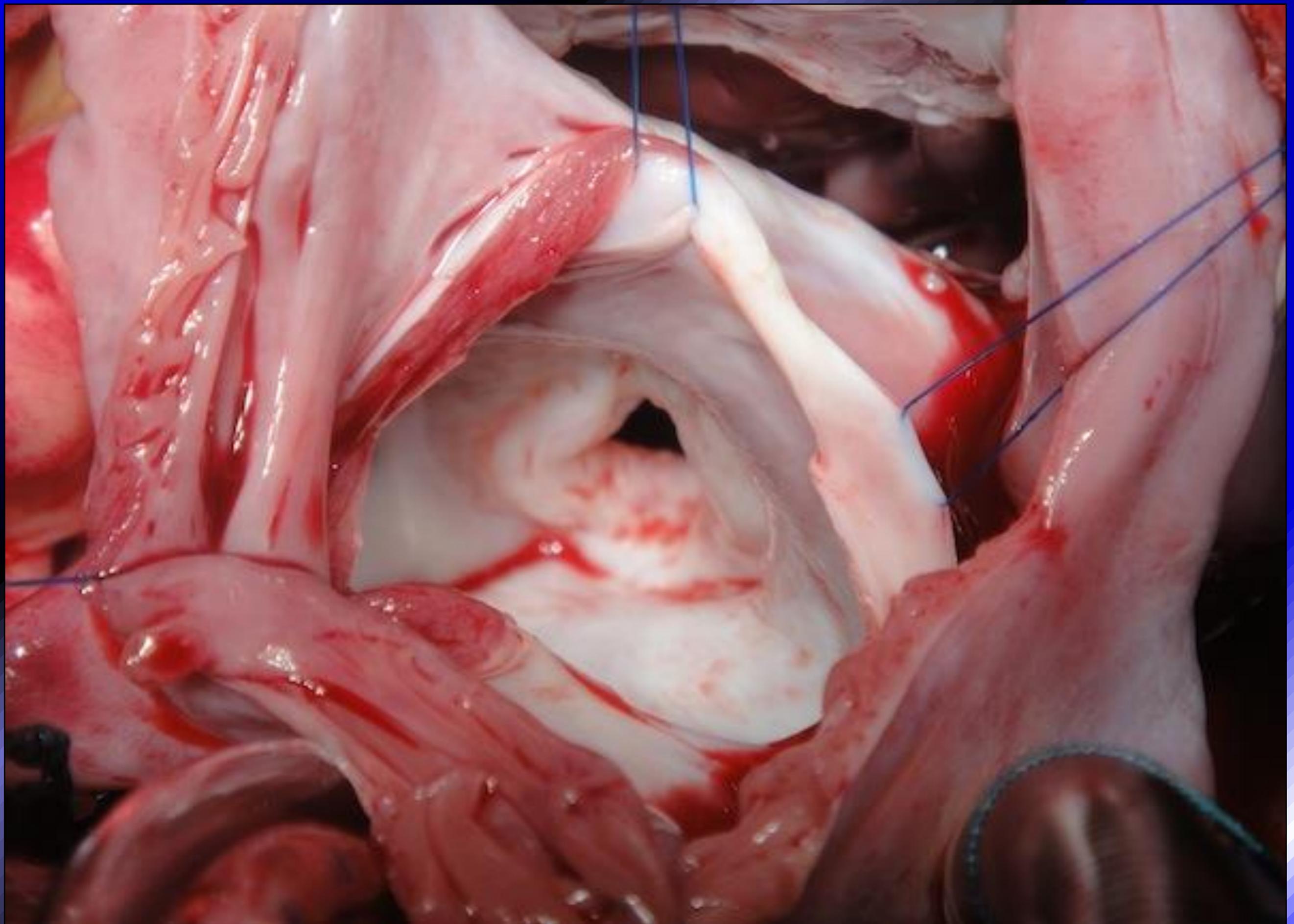
**Инфекционный эндокардит
клапанного протеза
«Medtronic-Hall – 29».
у больной М., 18 лет.**

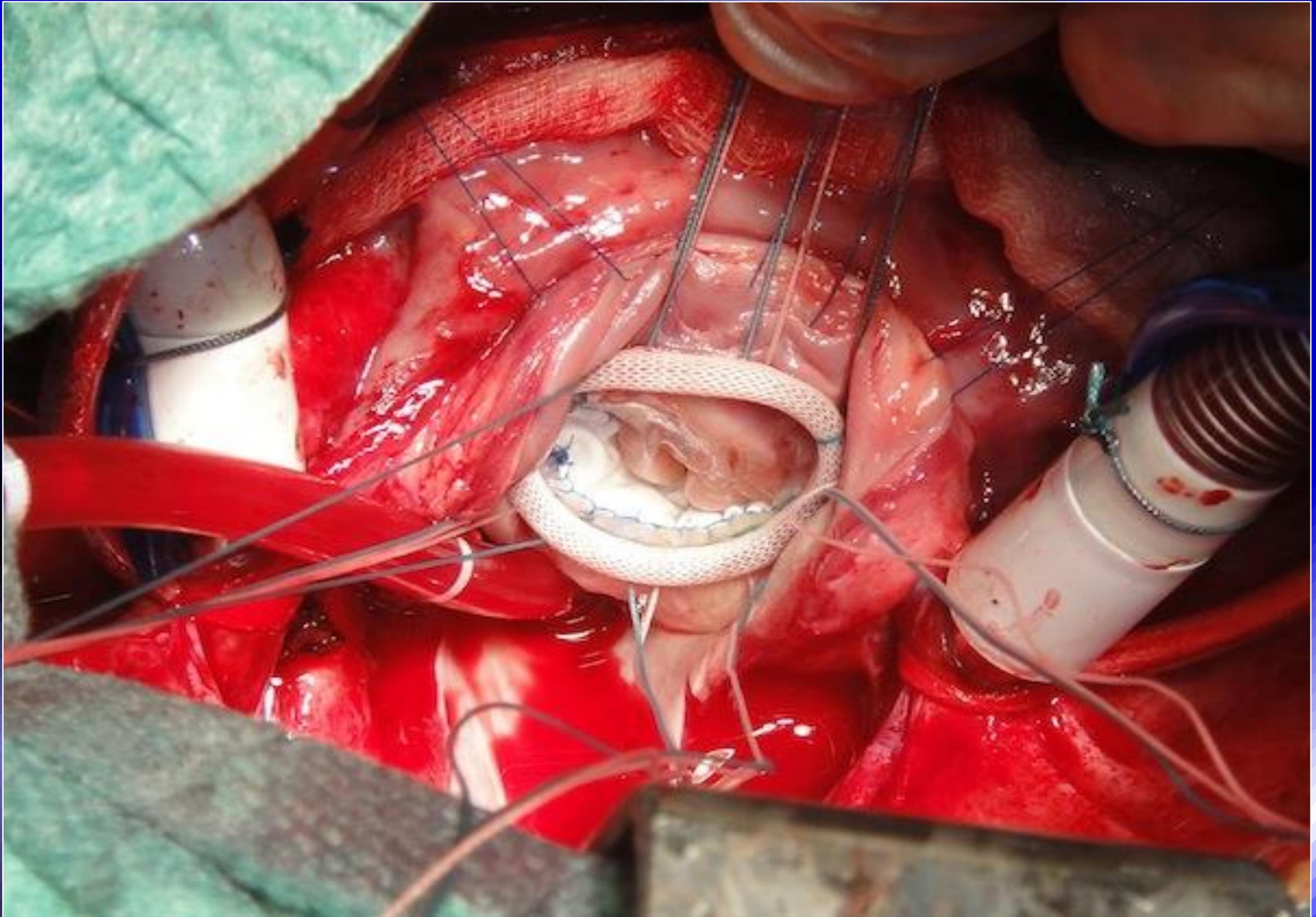
Каркасные биологические протезы



Реконструкция МК



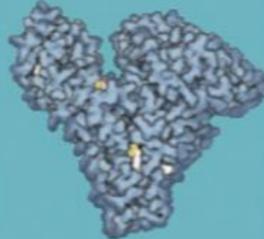




Вариабельность хрупкости



CENTRAL ILLUSTRATION Essential Frailty Toolset in Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement

| | | |
|---|---|----------|
|  | Five chair rises <15 seconds | 0 Points |
| | Five chair rises ≥15 seconds | 1 Point |
| | Unable to complete | 2 Points |
|  | No cognitive impairment | 0 Points |
| | Cognitive impairment | 1 Point |
|  | Hemoglobin ≥13.0 g/dL ♂ ≥12.0 g/dL ♀ | 0 Points |
| | Hemoglobin <13.0 g/dL ♂ <12.0 g/dL ♀ | 1 Point |
|  | Serum albumin ≥3.5 g/dL | 0 Points |
| | Serum albumin <3.5 g/dL | 1 Point |

| EFT Score | 1-Year Mortality | |
|-----------|------------------|------|
| | TAVR | SAVR |
| 0-1 | 6% | 3% |
| 2 | 15% | 7% |
| 3 | 28% | 16% |
| 4 | 30% | 38% |
| 5 | 65% | 50% |

EFT Points: _____

Сегодня, пациенты ...

- стареют в течение более длительного периода времени
- стареют медленнее
- начало декомпенсации отсрочено
- однажды начавшись, спад становится круче и... сжат в более короткое время
- Спад динамичен и его трудно предсказать

Приоритеты пожилых пациентов

- **“Мне кажется, что я еще быстро передвигаюсь и могу запрыгнуть на 2 ступеньки”!** (высказывание пациентки 85-лет с митральной недостаточностью и выраженной СН).
- **74% - 89% пожилых пациентов не выбрали бы лечение, которое сохранит жизнь, но принесет тяжелые функциональные или когнитивные нарушения.**
- **Актуальный вопрос: является ли летальность лучшим параметром для принятия решения у пациентов?**
- **... у которых дооперационный возраст выше средней продолжительности жизни!**

Кто решает что пациент/пациентка слишком возрастной для операции? Какие цели лечения?

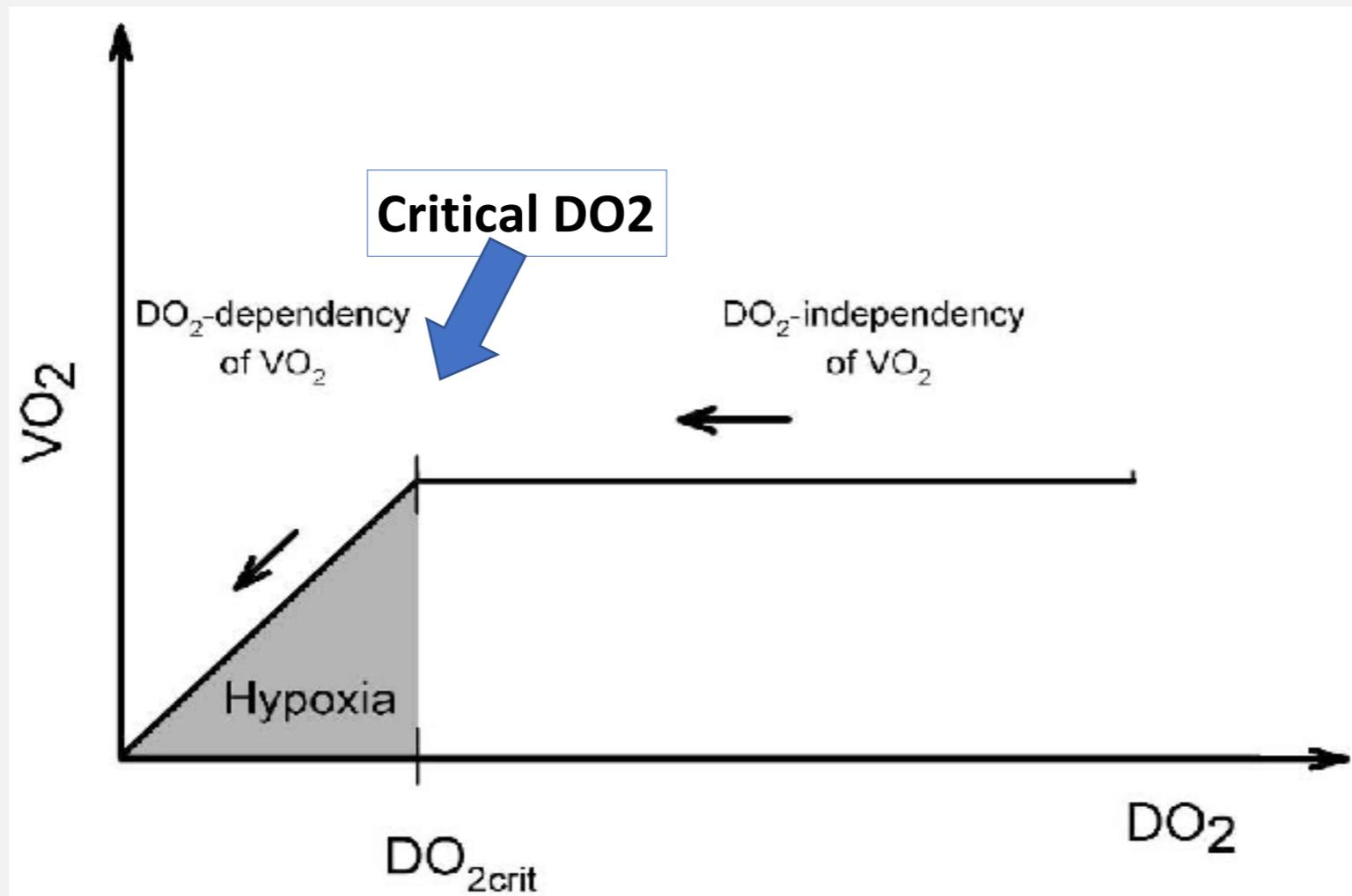
- **Хрупкость является “a priori” непредсказуемой траекторией после вмешательства**
- **Взгляд хирурга: продление жизни**
- **Взгляд пациента: качество жизни в большей степени чем продолжительность**
- **Устранение симптомов; увеличение/сохранение толерантности к физической нагрузке**
- **Риск осложнений; все причины летальности**

Микроциркуляция, эндотелий и дисфункция органов

Oxygen delivery Hemoglobin Amount of dissolved O₂ in the blood

$$DO_2 = \dot{Q} \times (Hb \times SaO_2 \times 1.34 + (PaO_2 \times 0.003))$$

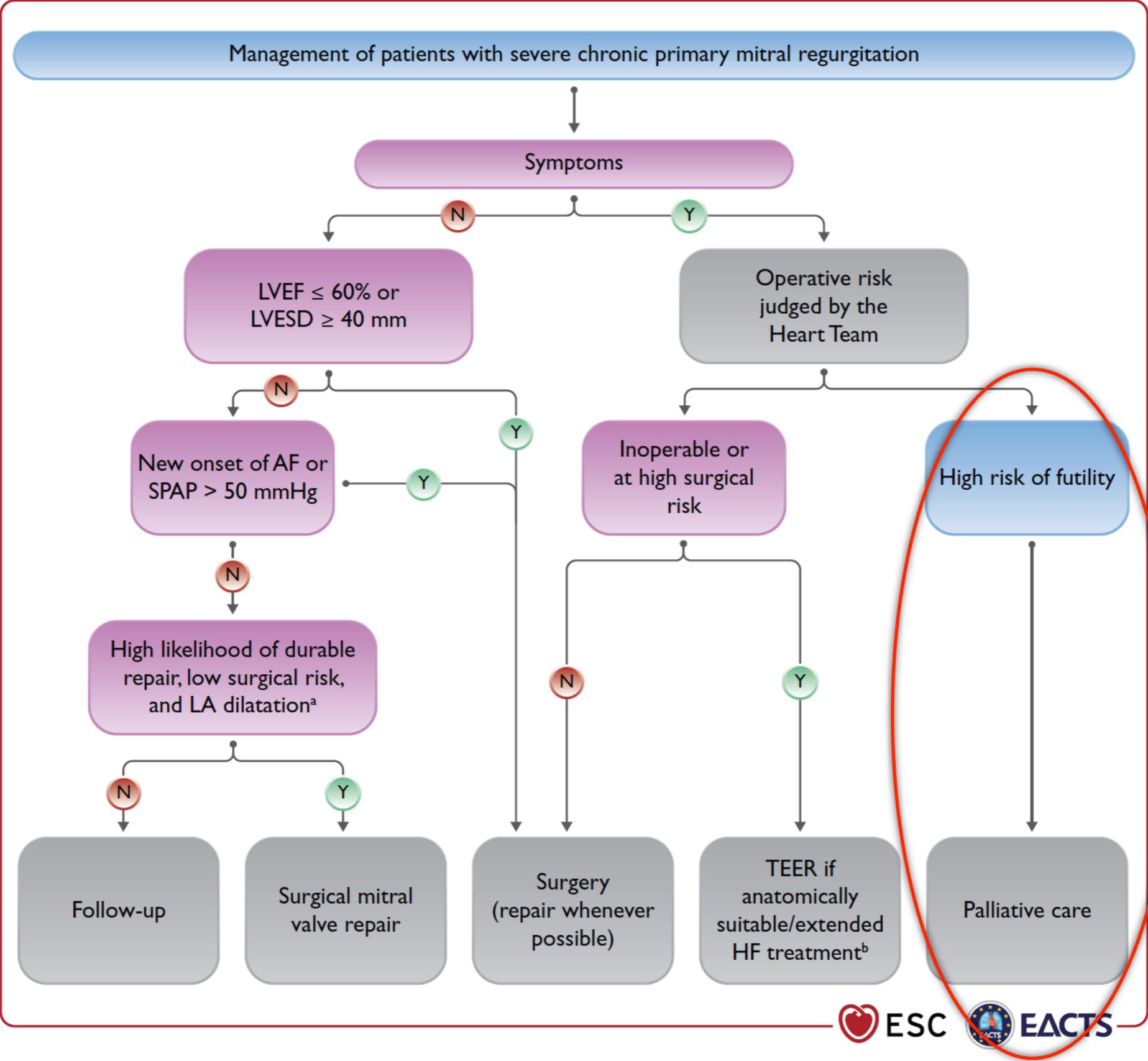
Cardiac output Arterial O₂ saturation



Оценка гемодинамического статуса

$$DO_2 = \dot{Q} \times (Hb \times SaO_2 \times 1.34 + (PaO_2 \times 0.003))$$

| IDO2 ml/min/m2 | LV_EDVI | EF | HR | Hb | SatO2 | CI |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| 590 | 53 | 70 | 90 | 130 | 1 | 3,3 |
| 501 | 45 | 70 | 90 | 130 | 1 | 2,8 |
| 390 | 35 | 70 | 90 | 130 | 1 | 2,2 |
| 360 | 35 | 70 | 90 | 120 | 1 | 2,2 |
| 330 | 35 | 70 | 90 | 110 | 1 | 2,2 |
| 270 | 35 | 70 | 90 | 90 | 1 | 2,2 |
| 240 | 35 | 70 | 90 | 80 | 1 | 2,2 |
| 257 | 35 | 50 | 90 | 120 | 1 | 1,6 |
| 214 | 35 | 50 | 90 | 100 | 1 | 1,6 |



Рекомендации по показаниям к вмешательству при хронической тяжелой вторичной митральной недостаточности

IV. Операция/вмешательство на клапане рекомендуется **только пациентам с тяжелой вторичной МН**, у которых сохраняются симптомы, несмотря на оптимальную медикаментозную терапию (включая CRT, если показано).

IV. Пациенты с сопутствующим заболеванием коронарных артерий или другим заболеванием сердца, требующим лечения.

IIa.C. У пациентов с симптомами, хирургическое вмешательство которым не рассматривается на основании их индивидуальных особенностей, следует рассмотреть возможность проведения ЧКВ, возможно, с последующей транскатетерной операцией (в случае сохраняющейся тяжелой СМР).

Рекомендации по показаниям к вмешательству при хронической тяжелой вторичной митральной недостаточности

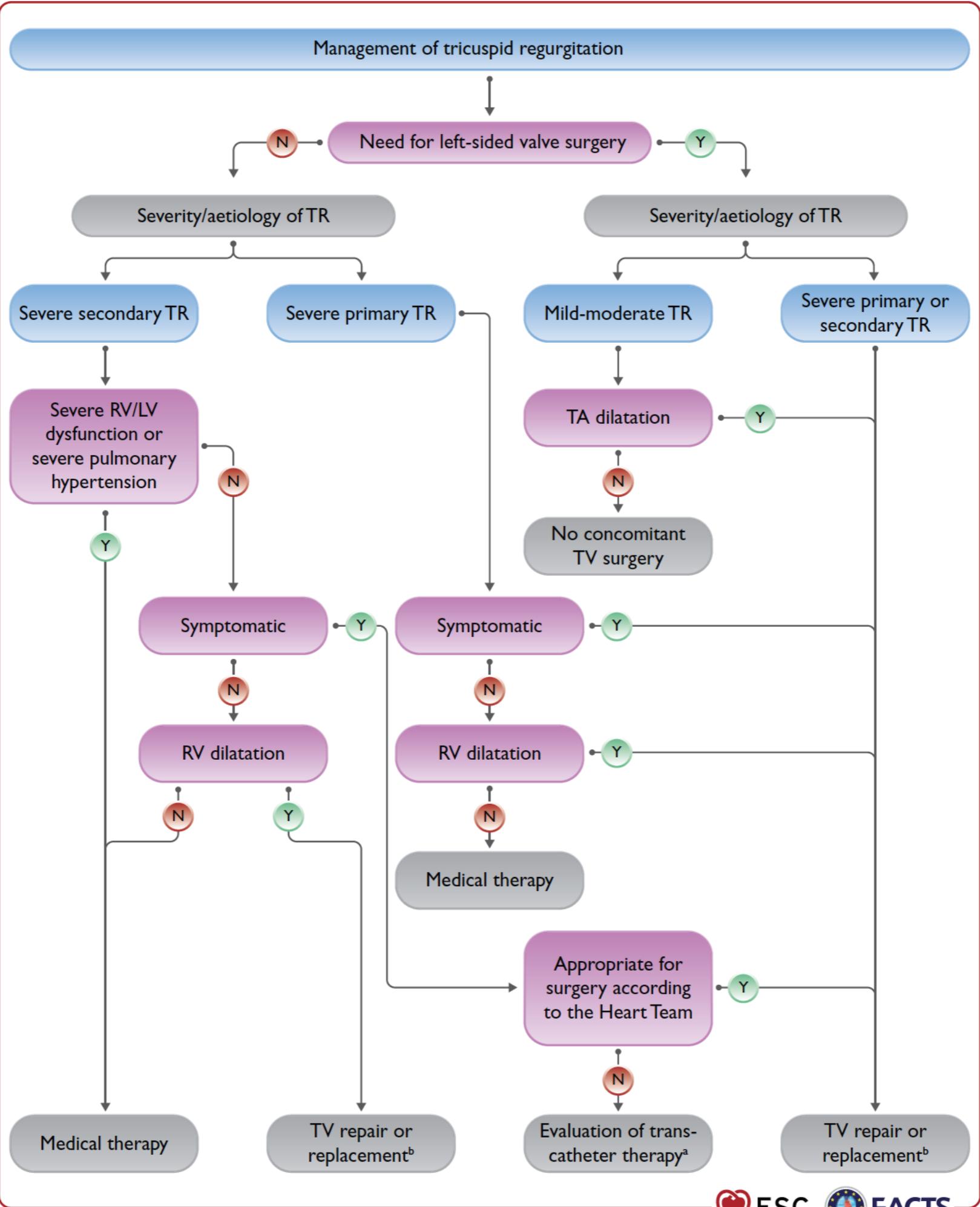
Пациенты без сопутствующего заболевания коронарной артерии или другого сердечного заболевания, требующего операции

IIa.B. Транскатетерную операцию следует рассматривать у отдельных симптоматических пациентов, не подлежащих хирургическому вмешательству и соответствующих критериям, предполагающим эффективность вмешательства.

IIa.B. Операция на клапане может быть рассмотрена у пациентов с симптомами, которые кардиологическая бригада сочтет подходящими для операции

Рекомендации по показаниям к вмешательству при хронической тяжелой трикуспидальной недостаточности

Хирургическое вмешательство рекомендуется пациентам с симптомами тяжелой первичной трикуспидальной регургитации. У отдельных пациентов с бессимптомными или легкими симптомами, которым показано хирургическое вмешательство, также следует рассмотреть возможность вмешательства, когда наблюдается дилатация ПЖ или снижение функции ПЖ. Однако точные пороговые значения еще не определены. По данным наблюдений, пластику трикуспидального клапана следует проводить широко выполняется во время левосторонних операций у пациентов со вторичными трикуспидальной регургитацией.





Заключение:

при наличии патологии митрального и/или трикуспидального клапанов сердечно-легочная гемодинамика должна быть комплексно оценена с применением инвазивных и неинвазивных параметров, механические характеристики системы кровообращения, оценить легочную гипертензию, объемно-геометрические характеристики камер сердца, системный поток крови и баланс доставки/потребления кислорода.

