



Джалилов Сирадж Интизарович  
[dsiradzh1@mail.ru](mailto:dsiradzh1@mail.ru)  
[vk.com/intizarovich](https://vk.com/intizarovich)

# ОСНОВЫ КАРДИОХИРУРГИИ



# Блок 1: Введение

- 1) Что такое кардиохирургия?
- 2) Кто может назвать себя кардиохирурга?
- 3) Что входит в обязанности кардиохирурга?



# Кардиохирургия

```
graph TD; A[Кардиохирургия] --> B[Коронарная хирургия]; A --> C[Клапанная хирургия]; A --> D[Хирургическая аритмология]; A --> E[Хирургия сердечной сорочки]; A --> F[Врожденные пороки сердца]; A --> G[Хирургия аорты и ее ветвей];
```

Коронарная хирургия

Хирургия аорты и ее ветвей

Клапанная хирургия

Врожденные пороки сердца

Хирургическая аритмология

Хирургия сердечной сорочки

АНАТОМИ

Я



Кардиокоманда включает: кардиолог, интервенционный кардиолог, анестезиолог, ассистент, перфузиолог  
Операционная сестра, **ХИРУРГ!!!**



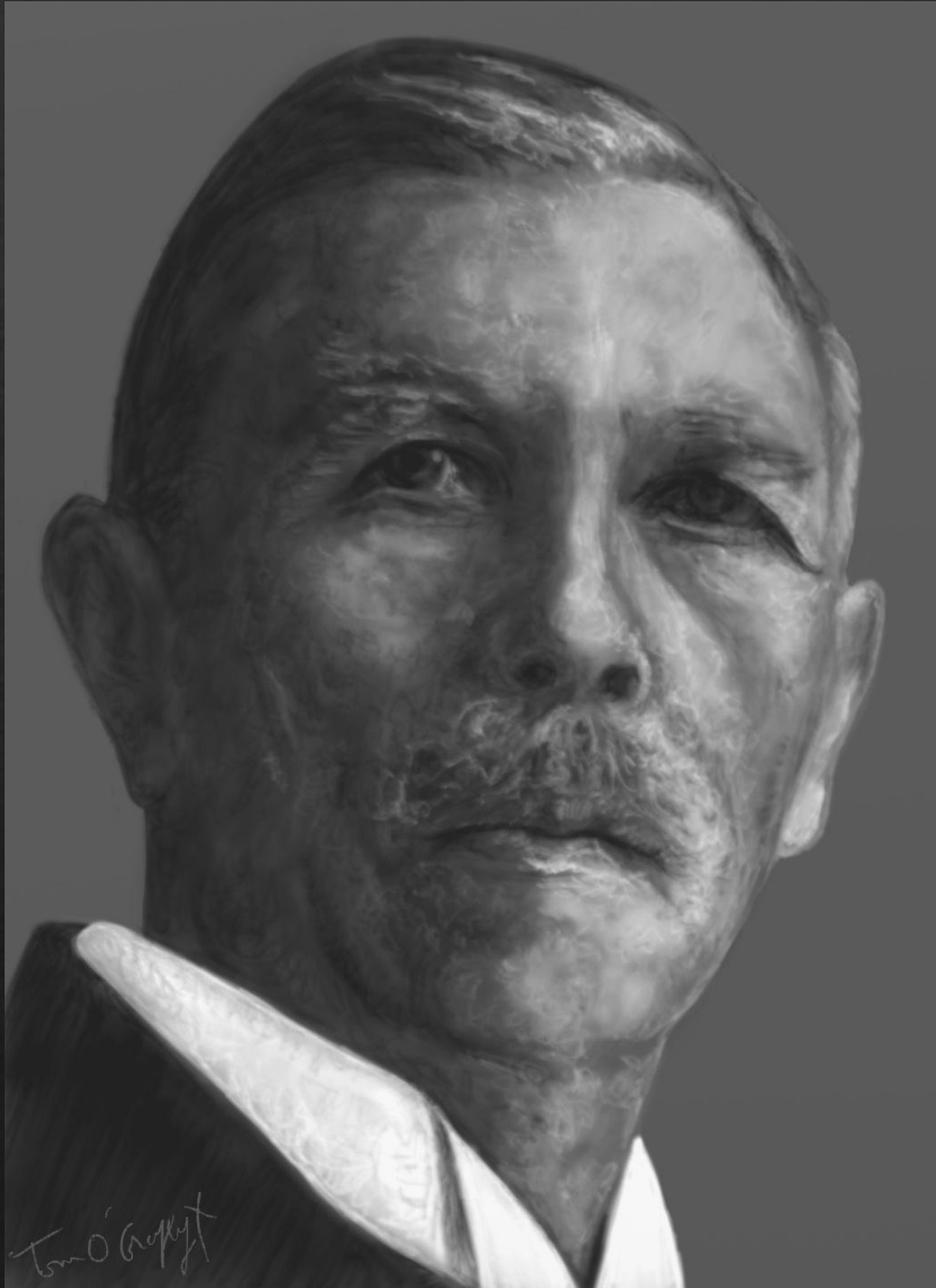


# Блок 2: Краткий очерк истории кардиохирургии





1893 Год Daniel Williams. Хирург из Чикаго успешно прооперировал 24-летнего мужчину получившего удар в Сердце во время борьбы



Ludwig Rehn 1896 год.  
Первая ликвидация проникающего ранения сердца



*Werner Forßmann немецкий хирург, лауреат Нобелевской премии 1956 года. 1928 год. Провел на самом себе катетеризация сердца и доказал ее относительную безопасность.*



M. le D<sup>r</sup> THÉODORE TUFFIER,  
Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière  
Professeur agrégé de la Faculté de Paris.

Theodore Tuffier французский хирург один из пионеров сердечно-сосудистой и легочной хирургии. 1912 год. Впервые нивелировал стеноз аортального клапана, Инвагинируя стенку аорты.



Charles P. Bailey



Dwight E.  
Harken

1948 год Charles P. Bailey and Dwight E. Harken впервые успешно выполнили закрытую митральную вальвулотомию используя в качестве вальвулотома палец.



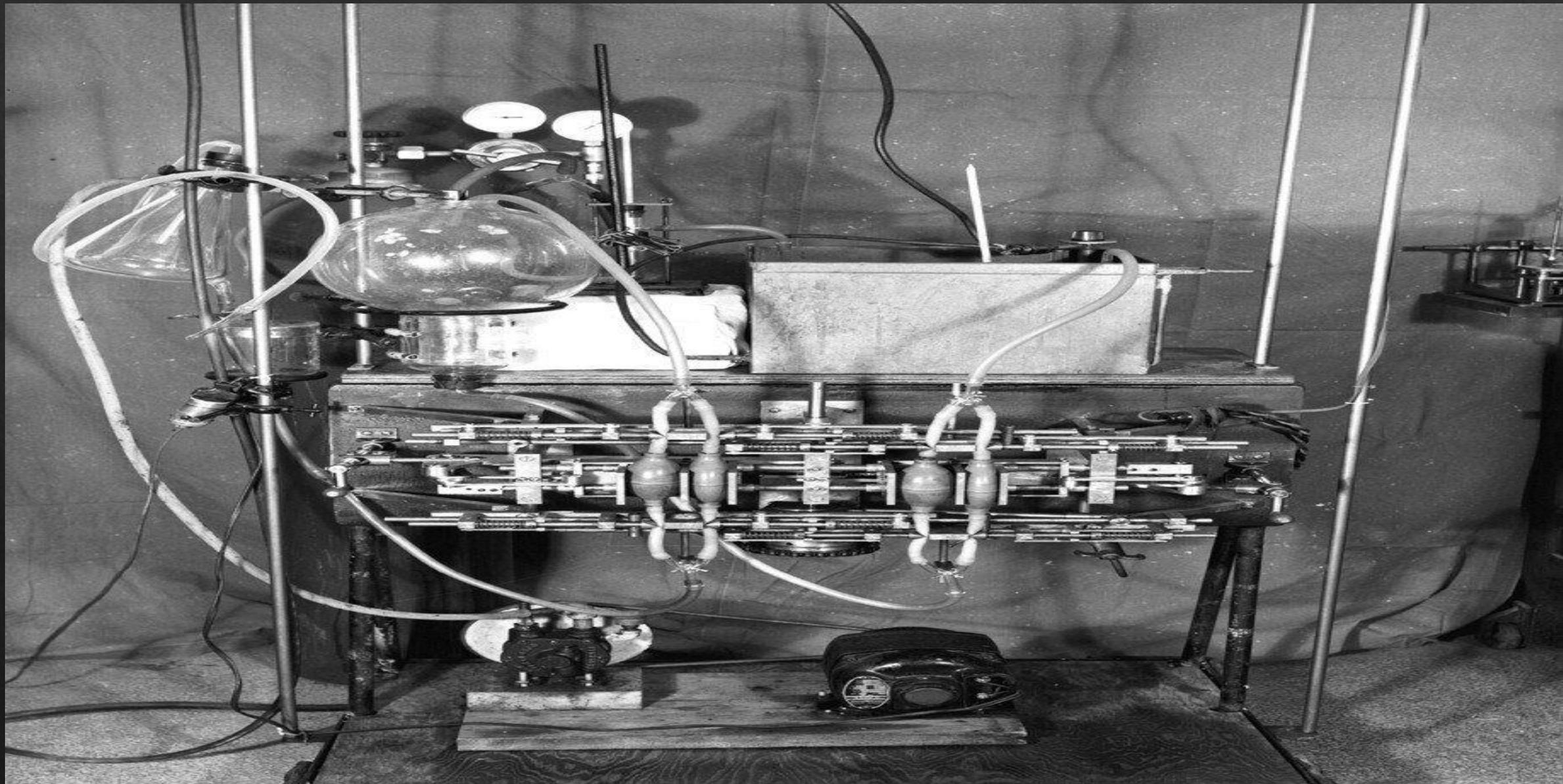
Charles A. Hufnagel 1952 год. Разработал первый Шаровой протез, имплантируемый в нисходящую Аорту.

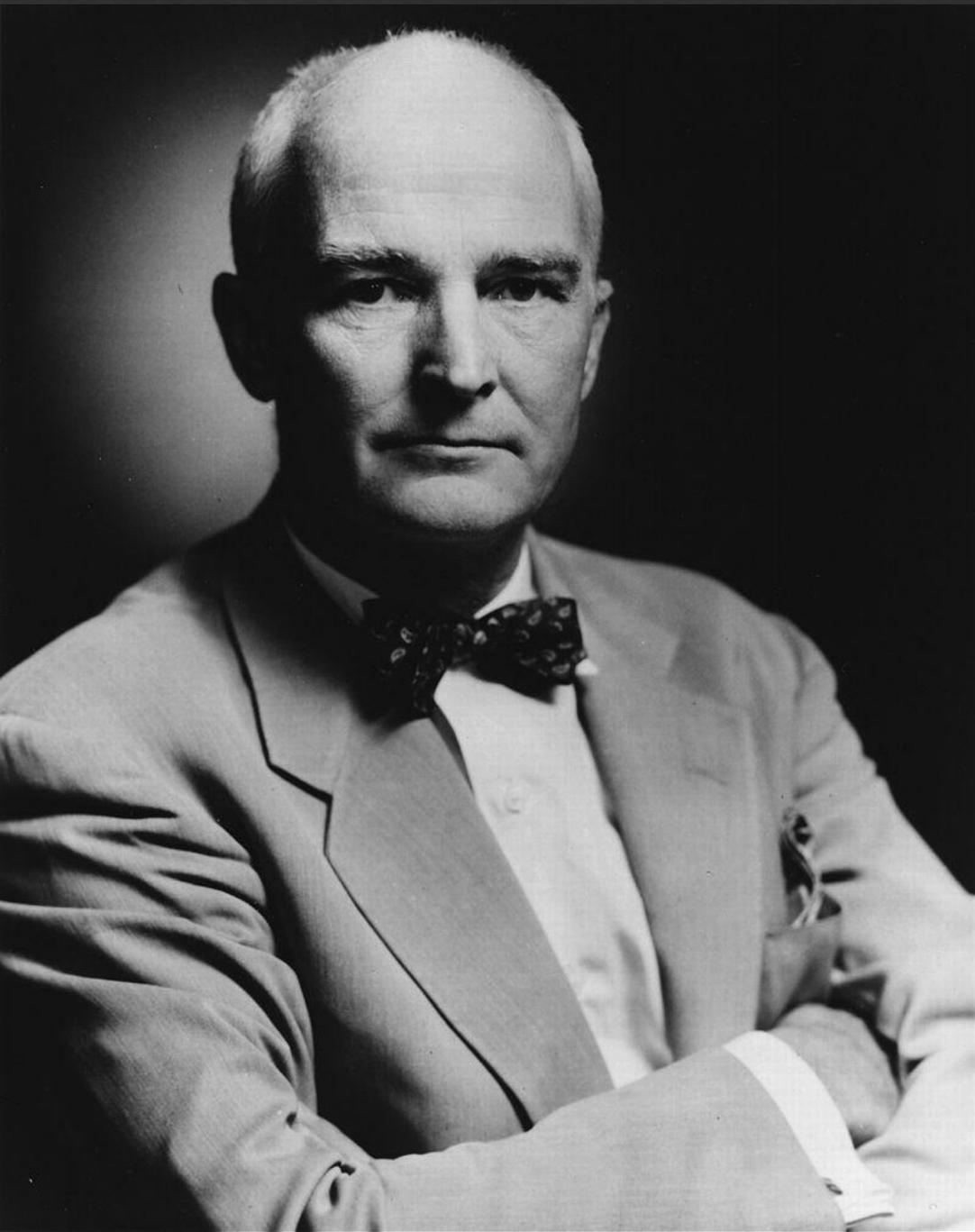




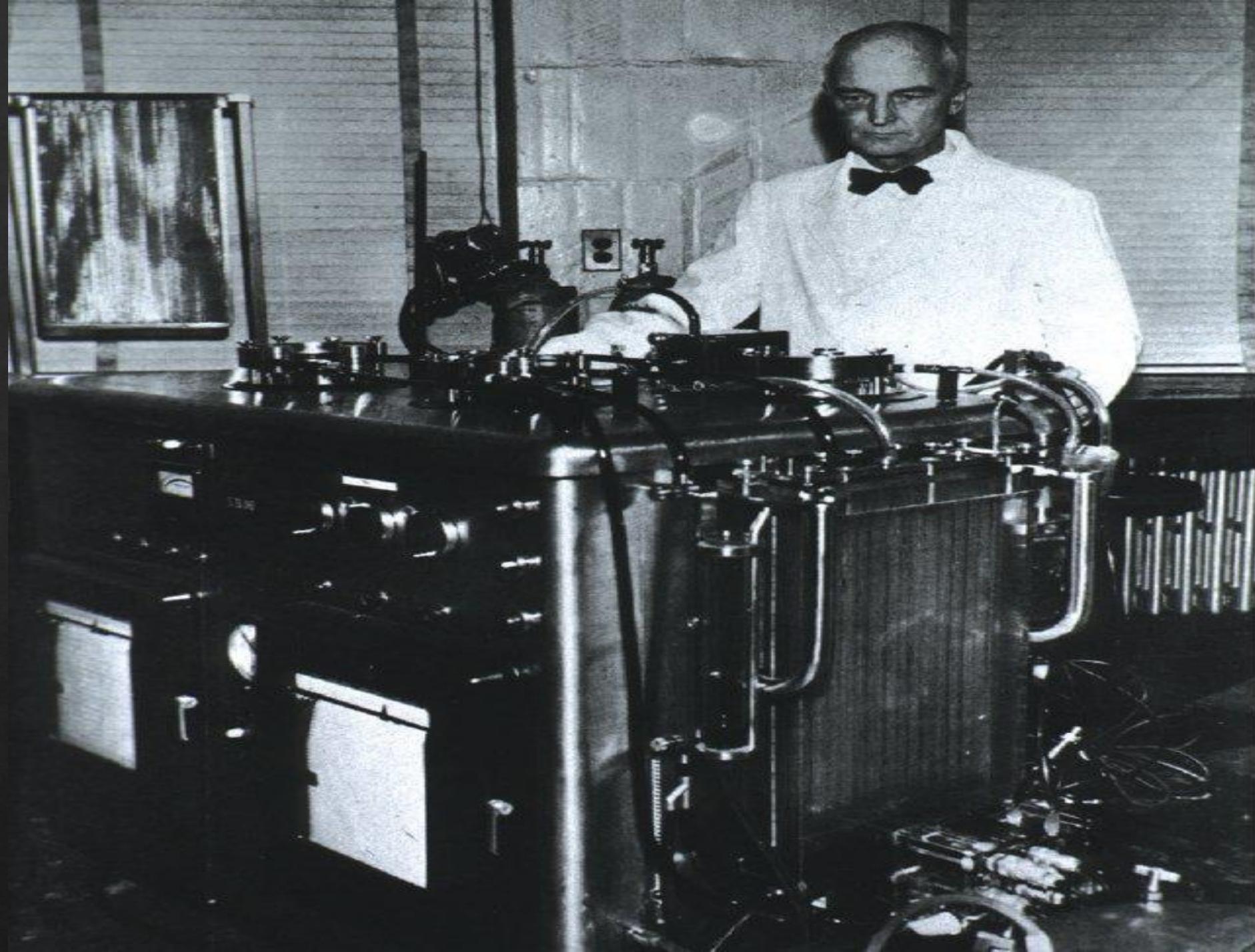
Сергей Сергеевич Брюхоненко 1926 год. Первая Попытка воссоздать аппарат искусственного Кровообращения состоящего из 2 механических Насосов и донорские легкие, используемые в качестве оксигенатора.

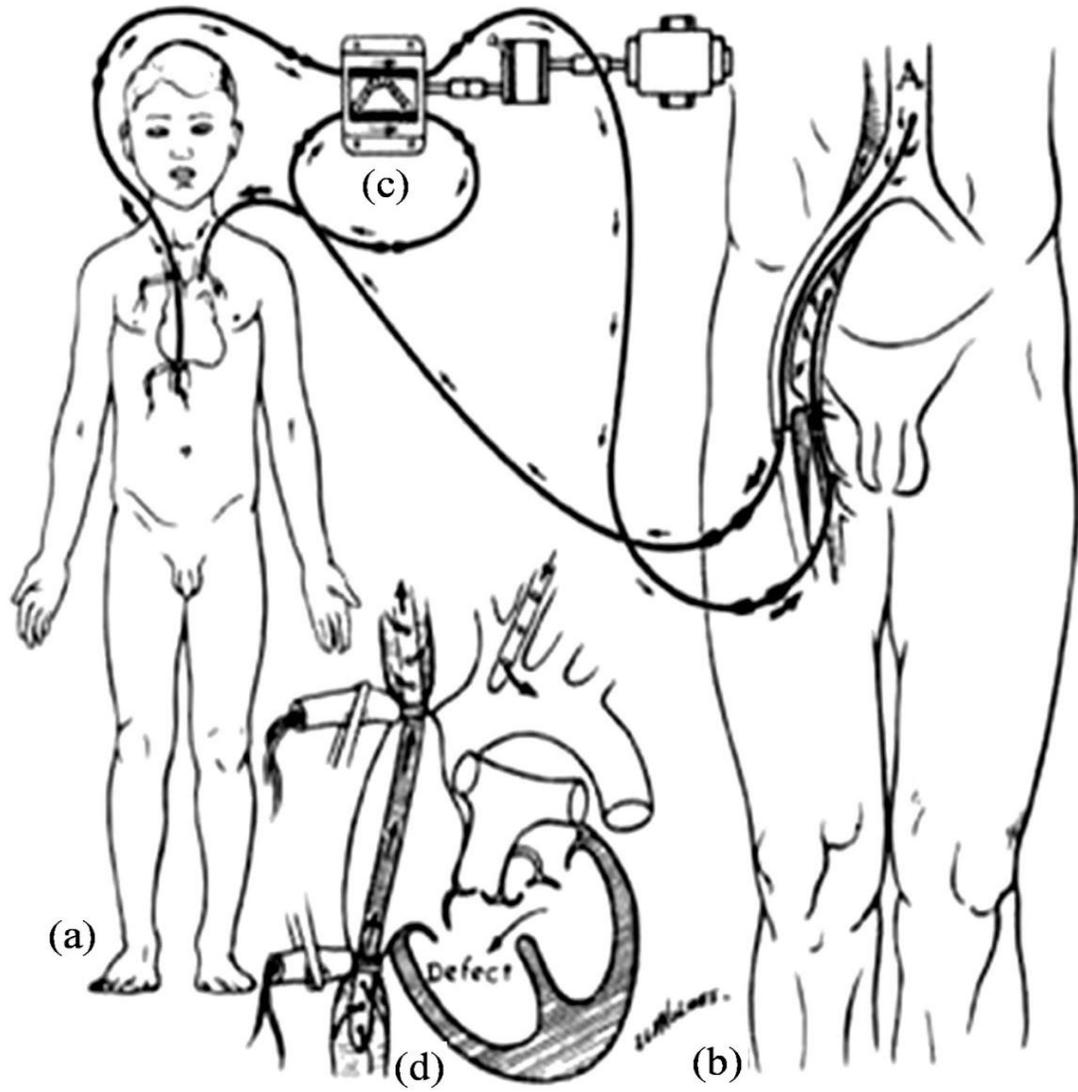
Forest Dodrill 1952 год. Применил механический насос для обхода ЛЖ у пациента при операции по поводу ДМПП. И этот же пациент стал первым, кто выжил после применения АИК.



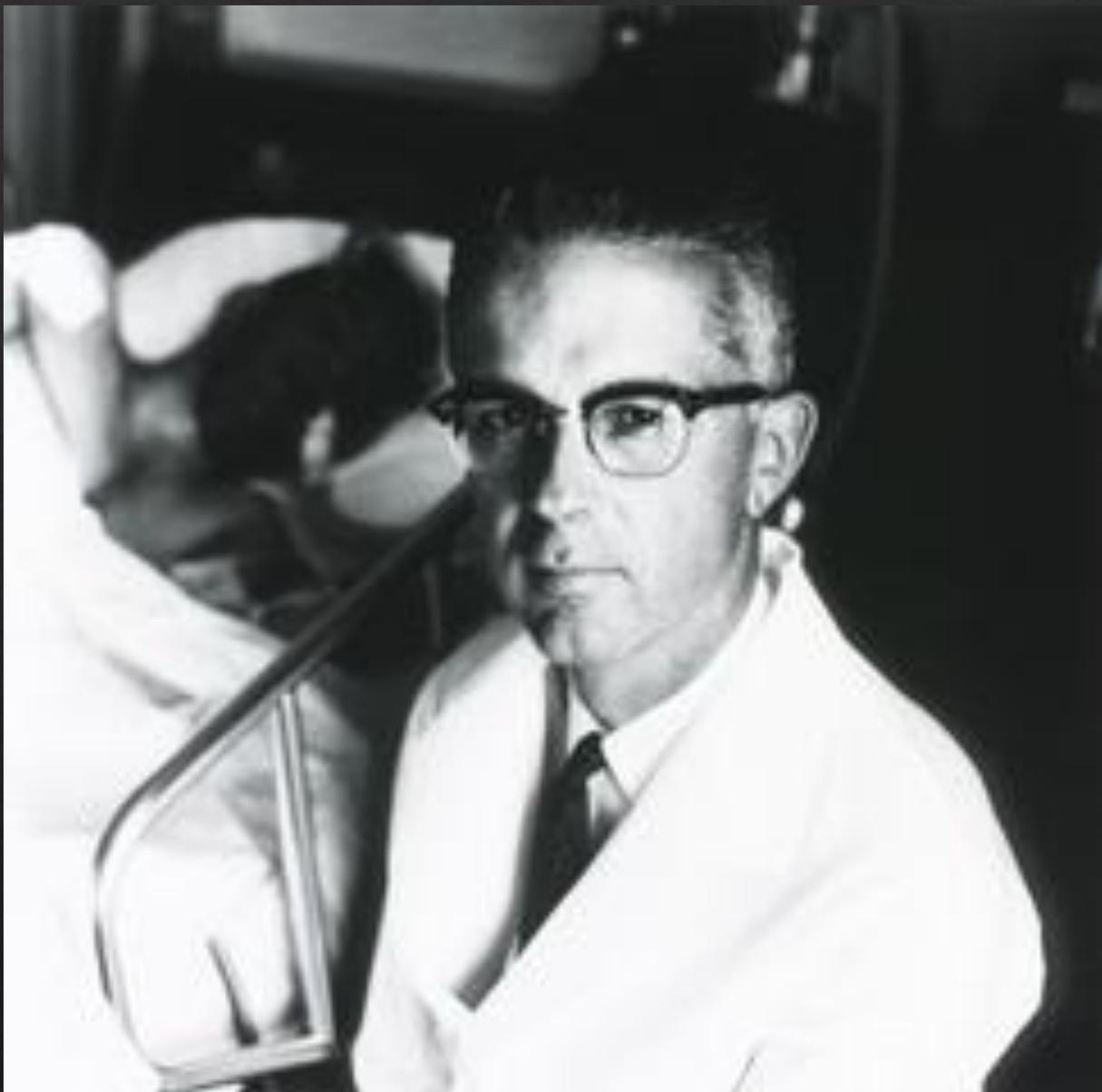


**Джон Хейшам Гиббон-младший – американский Кардиохирург. Внес наибольший вклад в развитие идеи Создания аппарата искусственного кровообращения. Именно ему принадлежит тот самый первоначальный концепт АИК. Работая над аппаратом с 1931 года до 1942. 1946 по 1956 год прооперировал 6 пациентов при помощи Своего концепта. 5 погибли из-за осложнений в связи с Чем Джон Гиббон решил прекратить операции на открытом Сердце.**





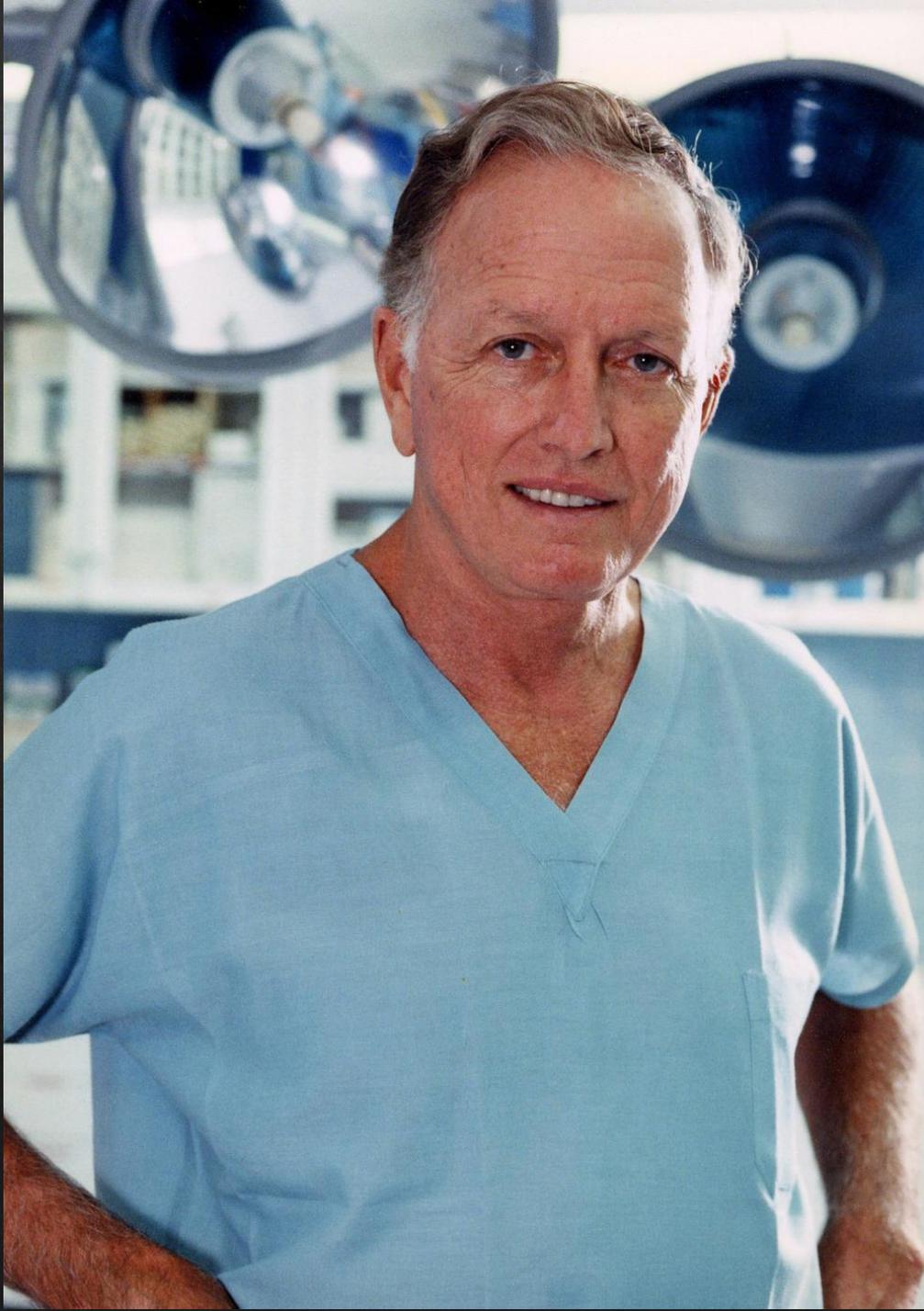
Walton Lillehei американский кардиохирург 1954 год применил впервые методику «управляемое взаимное Кровообращение» на 13 месячном ребенке нивелирую дефект межжелудочкой перегородки. Так же ввел Во всемирное использование пузырьковый оксигенатор в 1956 году.



John Kirklin – американский кардиохирург 1955 год.  
Усовершенствовал АИК John Gibbon, проблему  
Проблему которого он видел в оксигенаторе, John  
Kirklin вместе с инженерами IBM и General Motors  
Создали тот самый аппарат, который и начал давать  
Соответствующие плоды в кардиохирургии.



Michael Ellis DeBakey по истине величайший Ученый и очень простой, но в то же время очень Требовательный человек. С его именем связывают такие открытия как: Дакрон, Фундаментальные работы по аневризматическим расширениям аорты и их расслоениям, создал концепцию сосудистых Инструментов и был соучастником многих открытий В ССХ в том числе и создании искусственного сердца.



*Denton Arthur Cooley - американский кардиохирург. Поистине  
Обладал золотыми руками и огромным, добрейшим сердцем  
Именно ему приписывают такое открытие как создание  
искусственного сердца, как моста к трансплантации. Именно  
Он снизил летальность клапанных операций с 70% до 8% ,  
Изучая и перерабатывая протоколы операций.*

**LIFE**

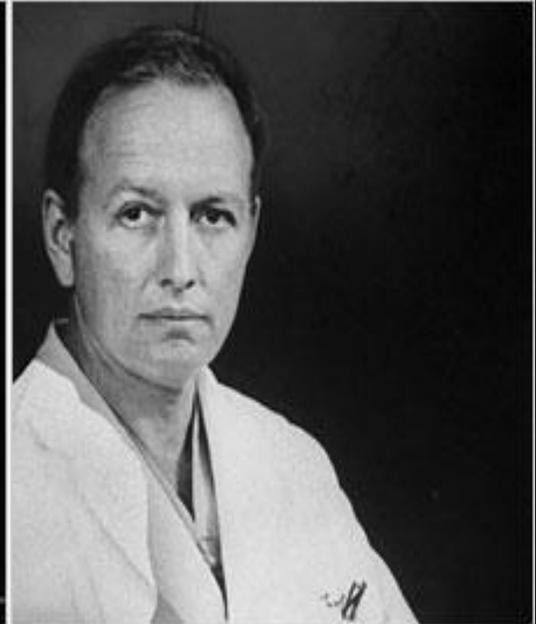
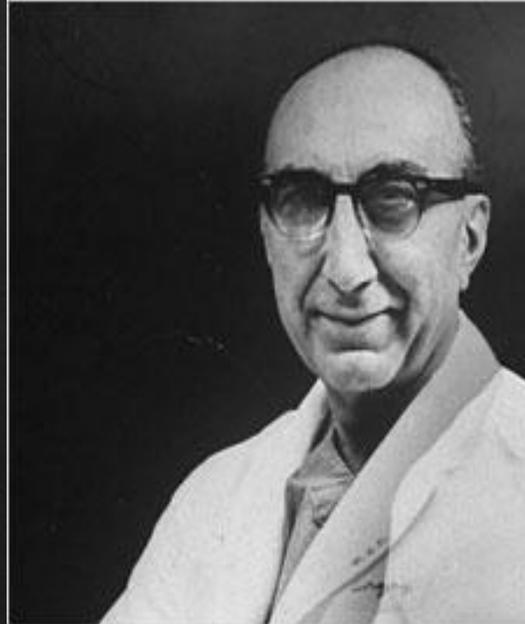
# A BITTER FEUD

Two great surgeons at war  
over the human heart

Dr. Denton  
Cooley

Dr. Michael  
DeBakey

APRIL 10 • 1970 • 50¢





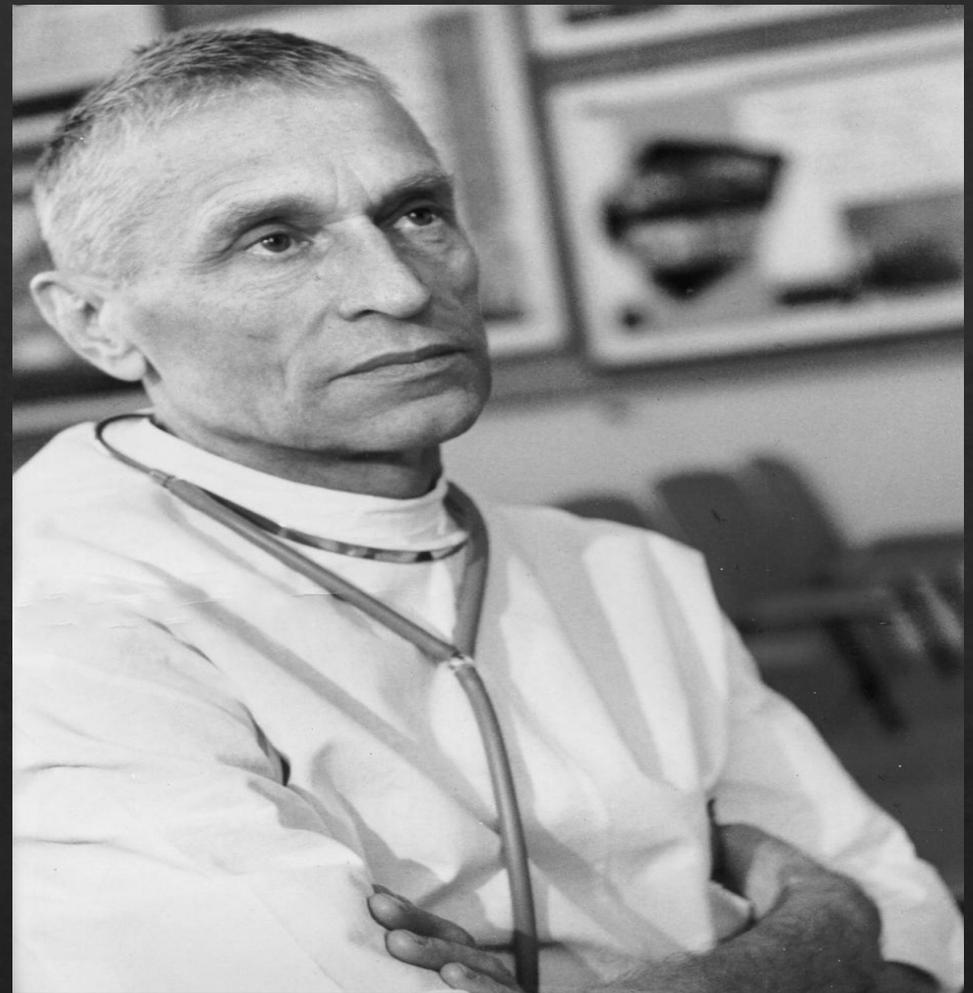
Вишневский А.А. первое успешное клиническое применение АИК, сконструированного в СССР. 1969 г первая попытка трансплантации сердца человека.



БУРАКОВСКИЙ ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНЫЙ ДЕТСКИЙ КАРДИОХИРУРГ, С ИМЕНЕМ КОТОРОГО СВЯЗАНЫ ДОСТИЖЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КАРДИОХИРУРГИИ. 1964Г. - ПЕРВАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО КЛАПАНА ЛЕПЕСТКОВОГО ТИПА. 1974 Г – ВТОРАЯ ТРАНСПЛАНТАЦИЯ СЕРДЦА. ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ.

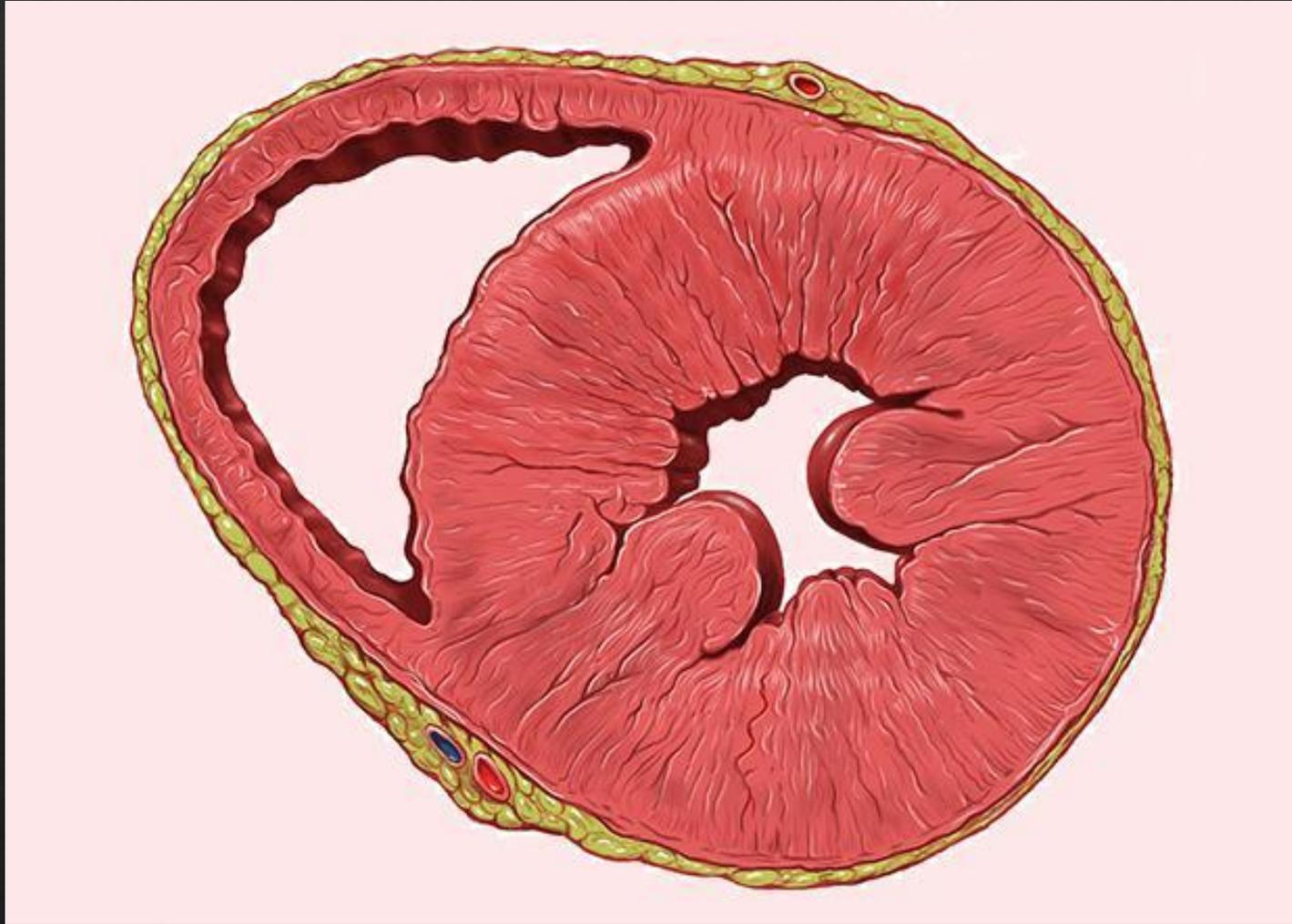


А.Н.БАКУЛЕВ – ОСНОВАТЕЛЬ (1956Г) И ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР НЦССХ, ПЕРВЫЙ В СОЮЗЕ 1948Г ПРОИЗВЕЛ ОПЕРАЦИЮ ПЕРЕВЯЗКИ БОТАЛЛОВА ПРОТОКА, В 1952 ВЫПОЛНИЛ МИТРАЛЬНУЮ КОМИССУРОТОМИЮ.



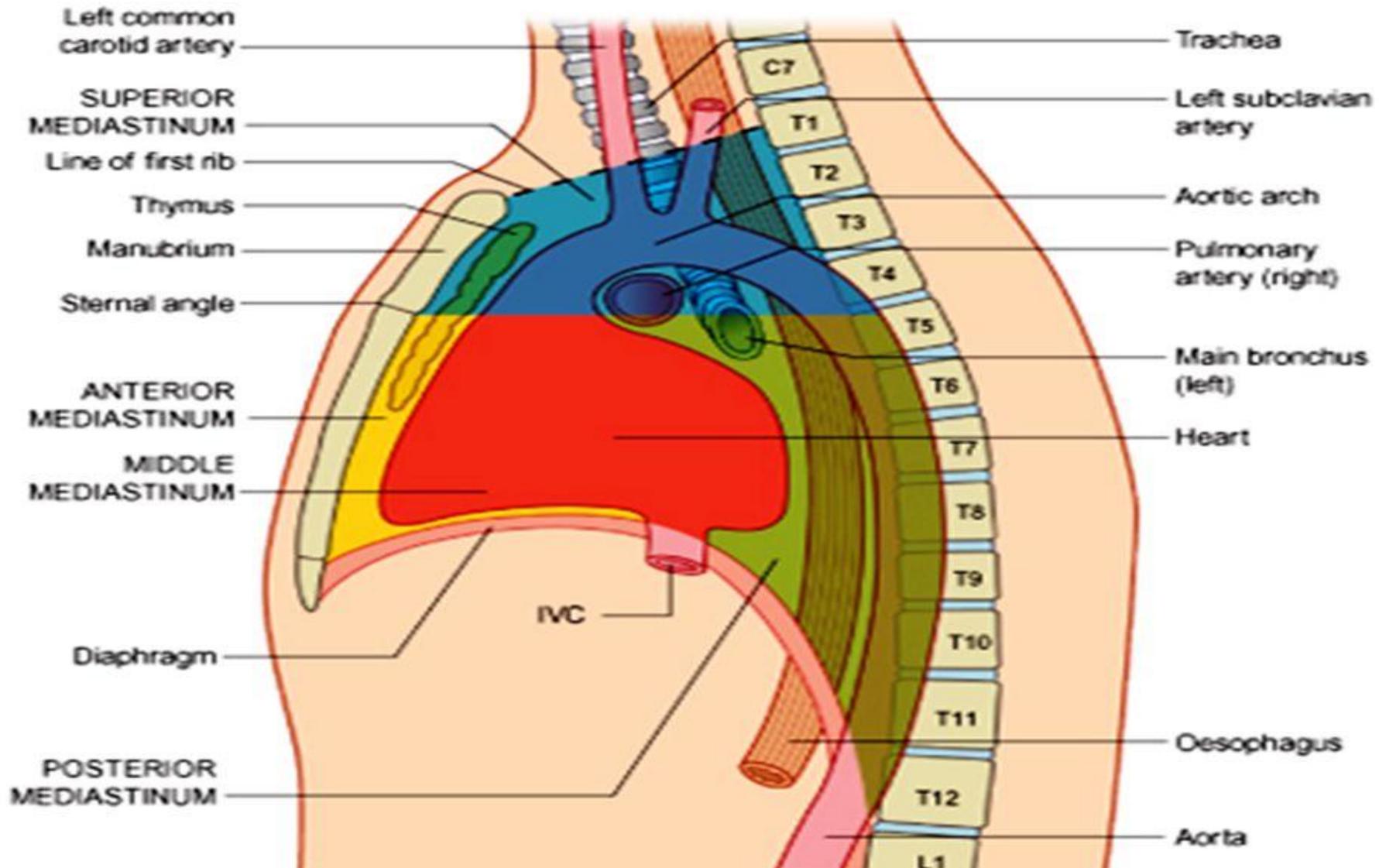
Н.М АМОСОВ: 1957 Г ПЕРВАЯ ЗАКРЫТАЯ КОМИССУРОТОМИЯ, РАЗРАБОТАЛ АИК СОБСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ, ПЕРВЫЕ УСПЕШНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ИК В 1960 ГОДУ ( ТЕТРАДА ФАЛЛО) . 1963 Г. ПЕРВОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА В СССР. ОСНОВАЛ УКРАИНСКУЮ ШКОЛУ КАРДИОХИРУРГИИ

# Блок 3 Анатомия сердечной мышцы

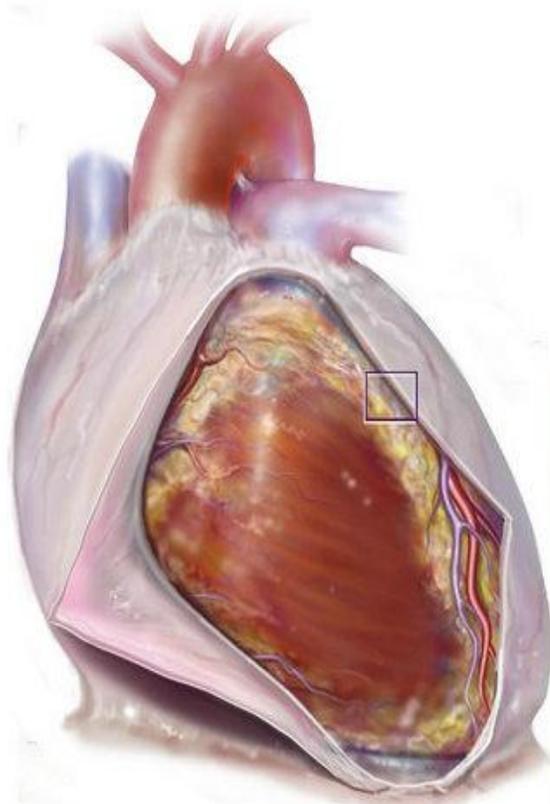


# Сердце и Средостение

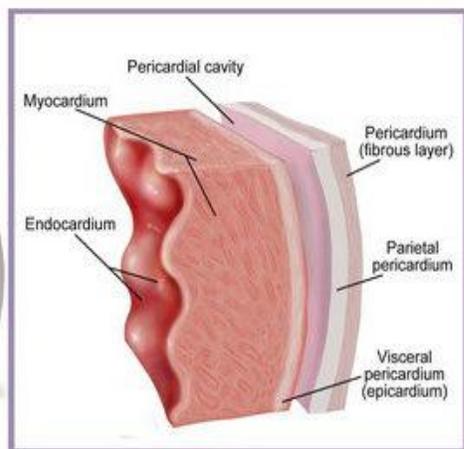
## DIVISIONS OF MEDIASTINUM



# Перикард



## ПЕРИКАРД



## Сумка перикарда при удаленном сердце

**Верхняя полая вена**  
Открывается в правое предсердие

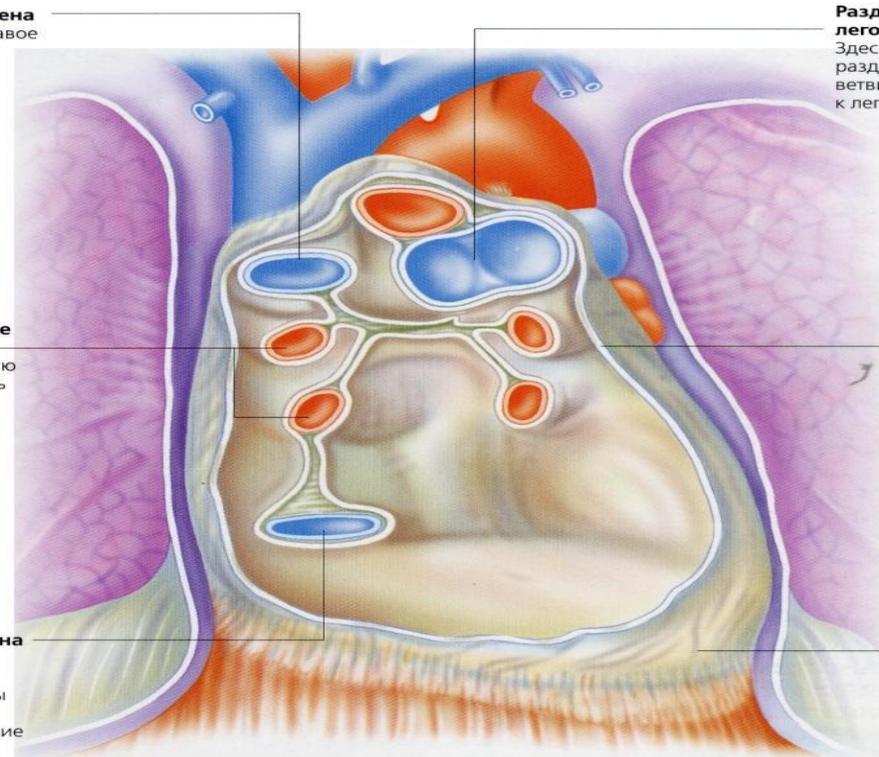
**Правые легочные вены**  
Несут обогащенную кислородом кровь от легких в левое предсердие

**Нижняя полая вена**  
Принимает кровь из общей подвздошной вены и возвращает в правое предсердие

**Разделение легочного ствола**  
Здесь ствол артерии разделяется, и его ветви направляются к легким

**Серозный перикард**  
Имеет два нежных слоя: висцеральный, прилегающий к сердечной мышце, и париетальный, прилегающий к внутренней поверхности фиброзного перикарда

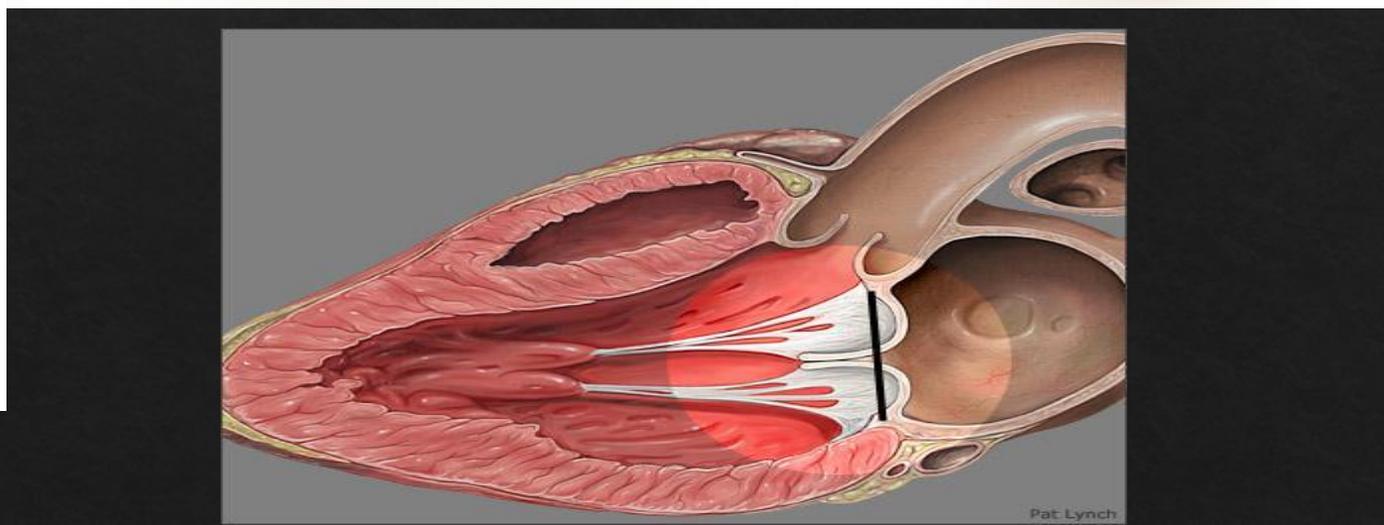
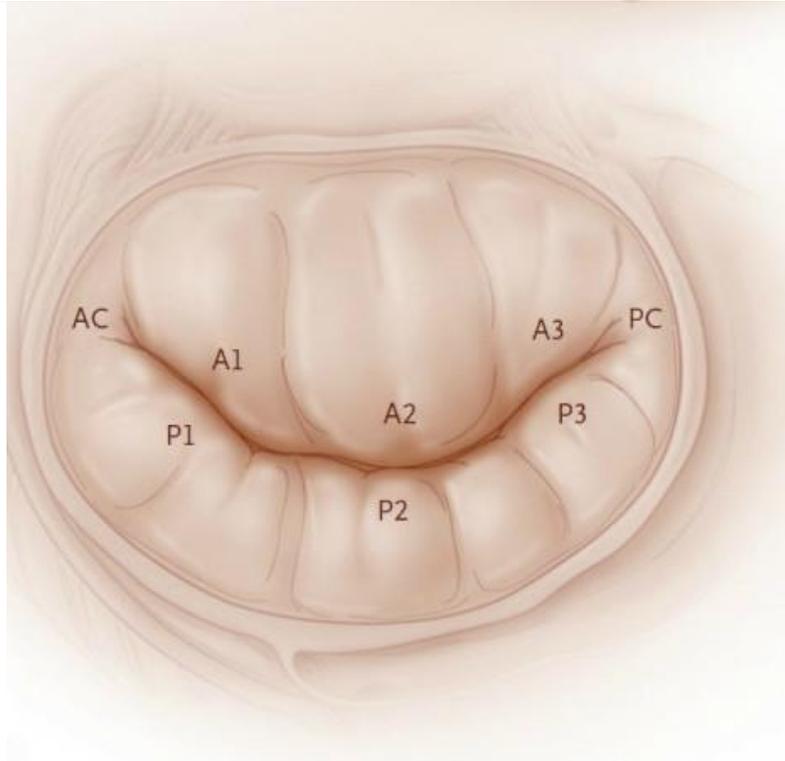
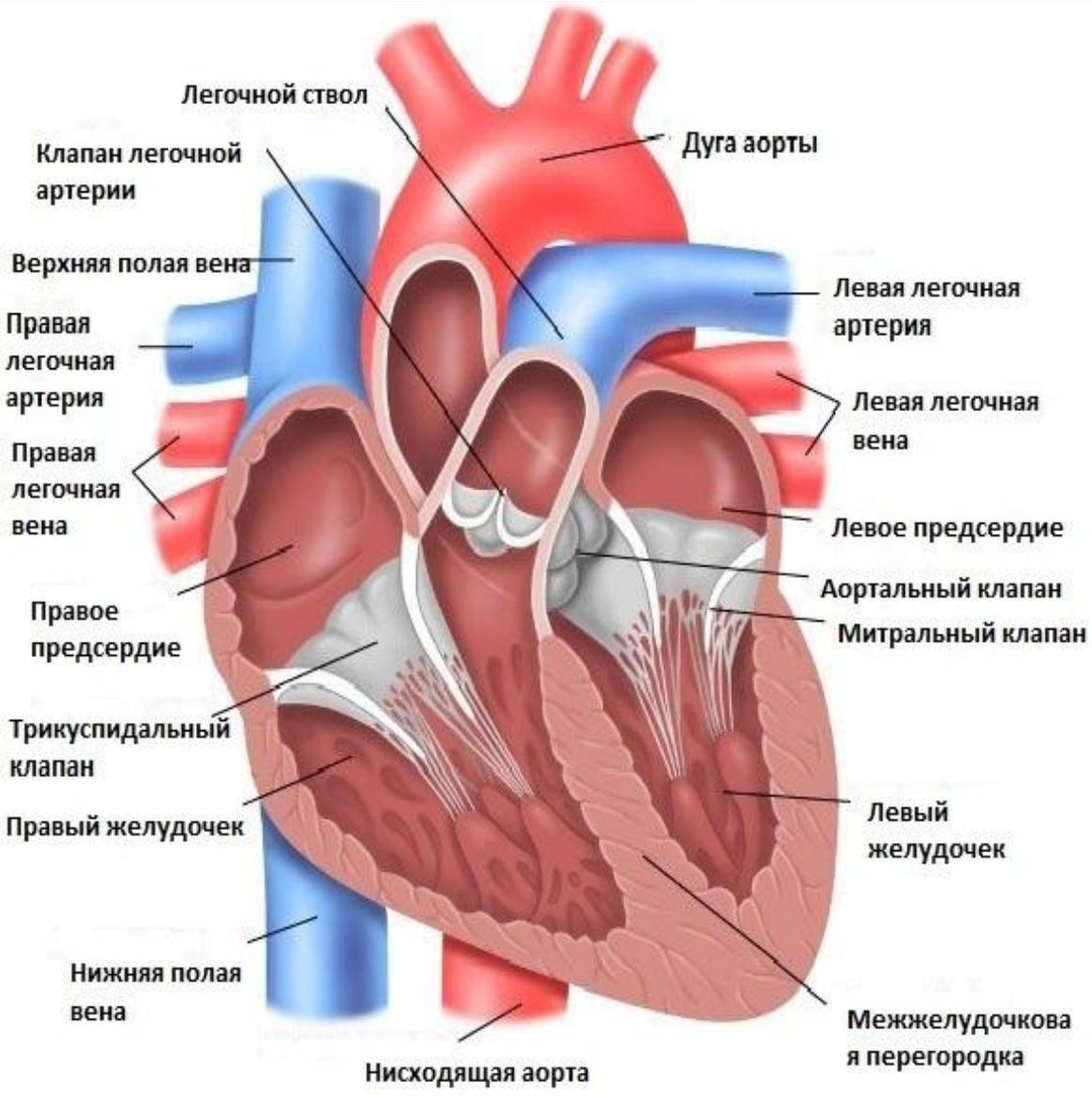
**Фиброзный перикард**  
Прочный наружный слой перикарда, соединенный с диафрагмой



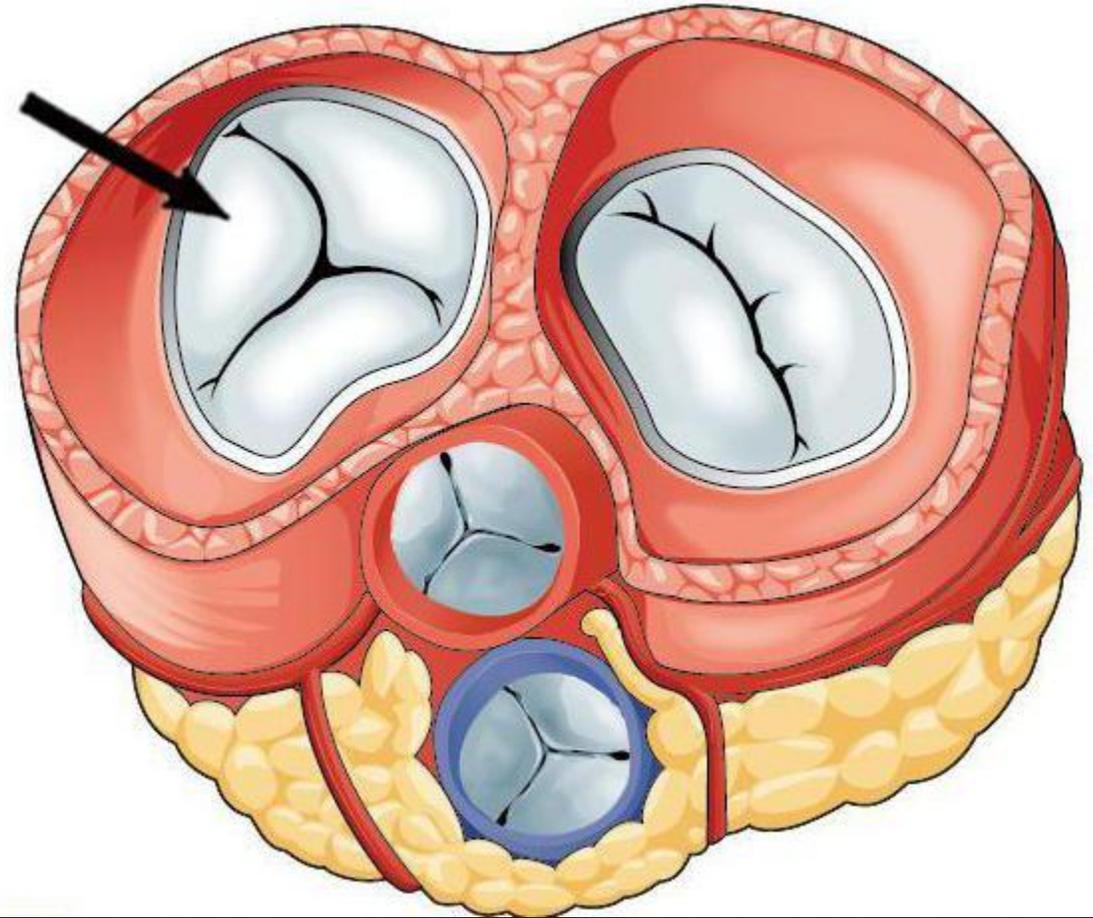
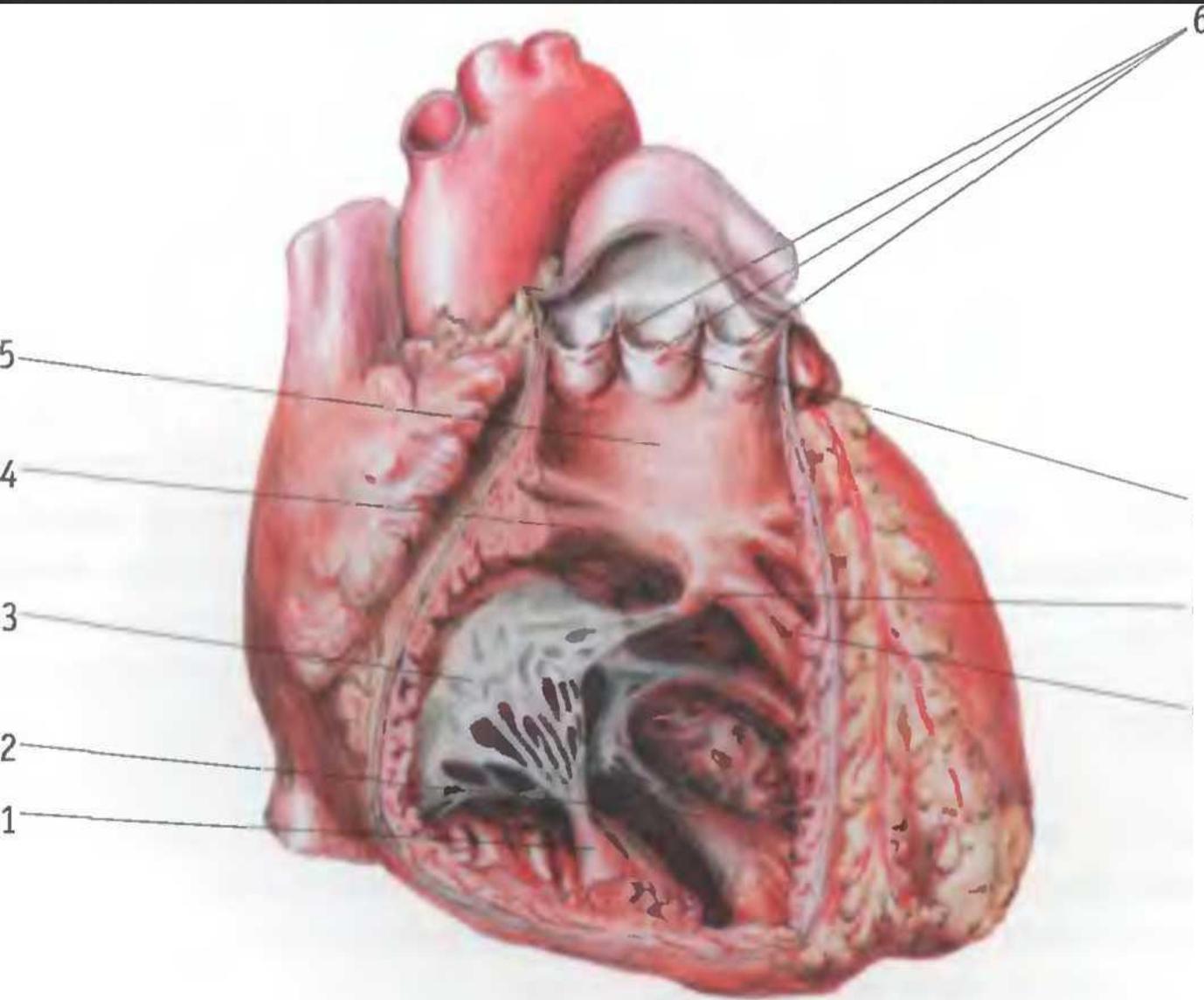
## Функции перикарда:

1. Фиксация в грудной клетке
2. Механический барьер, предотвращающий быстрое расширение при наполнении камер сердца
3. Биологический барьер, предотвращающий переходы бактерий из рядом расположенных легких.

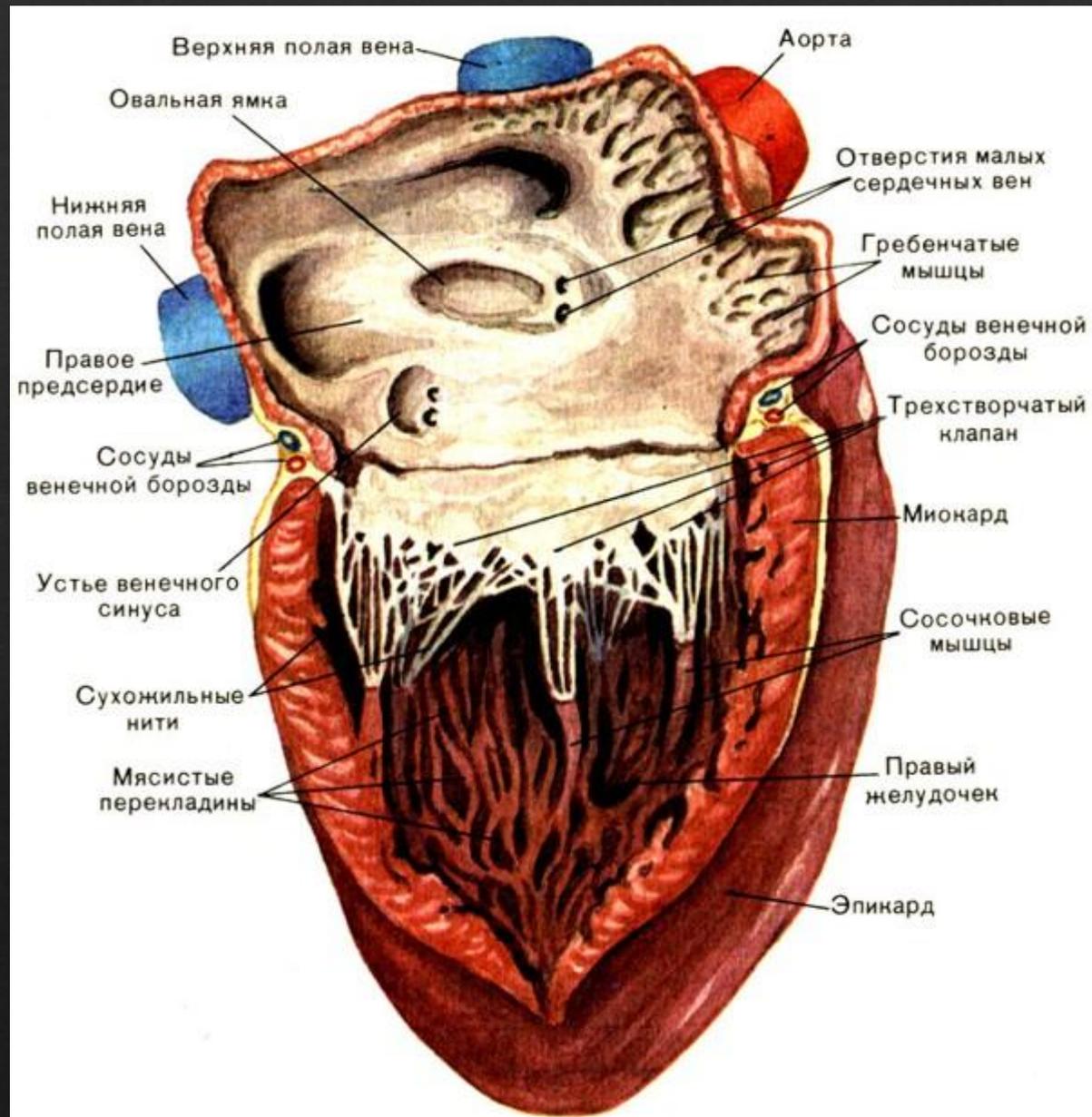
# Митральный клапан



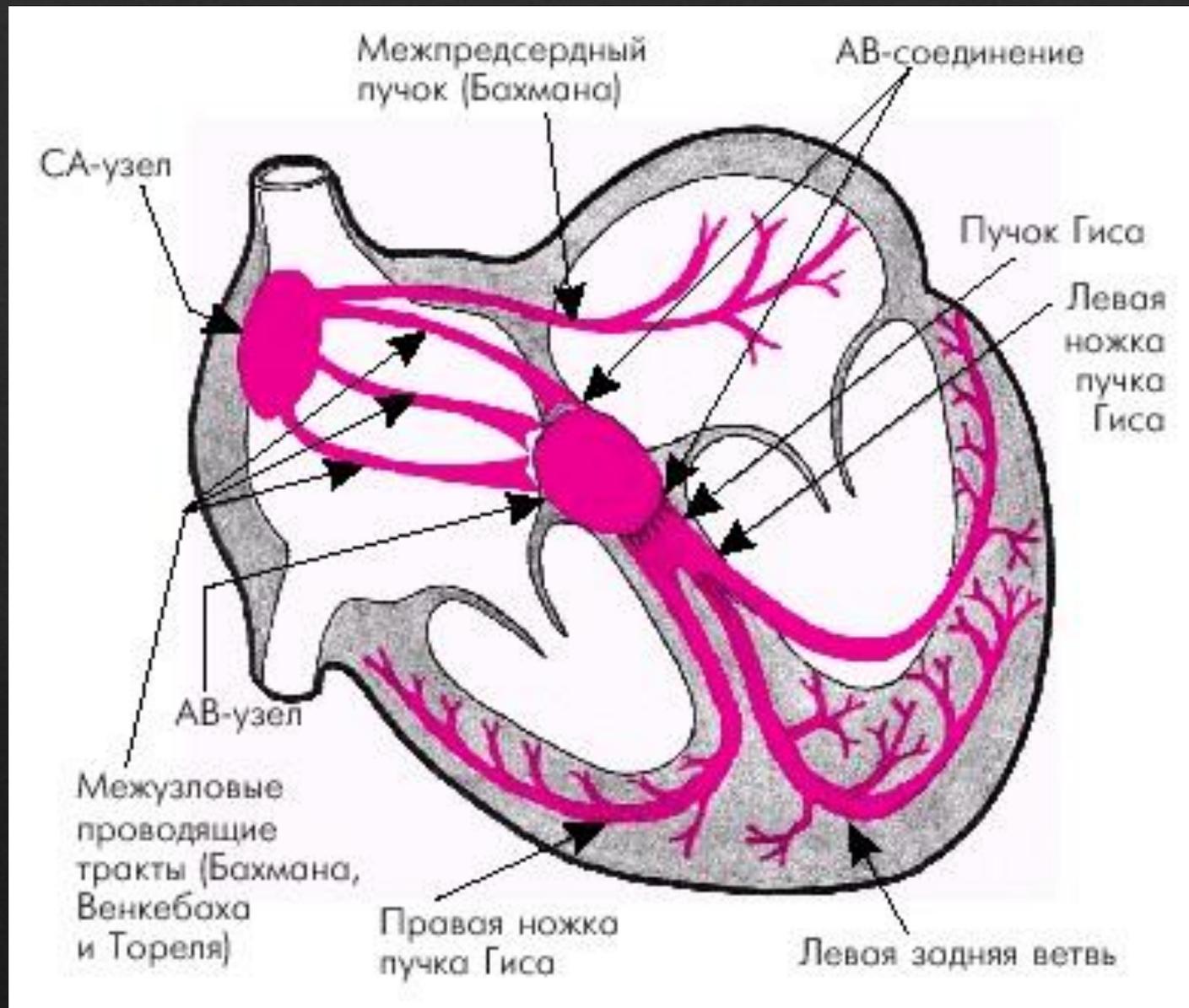
# Трикуспидальный клапан



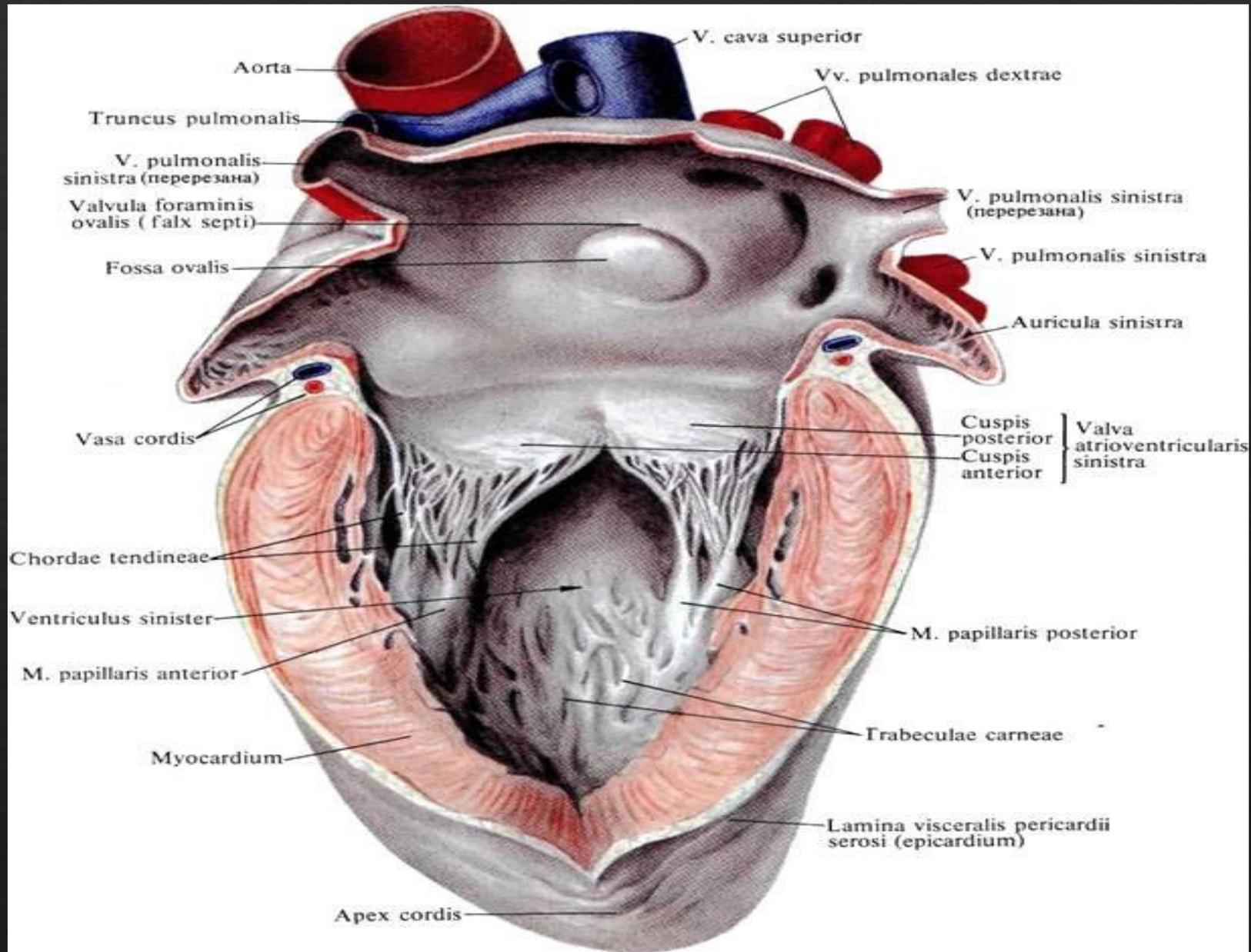
# Правое предсердие



# Проводящая система сердца



# Левое предсердие

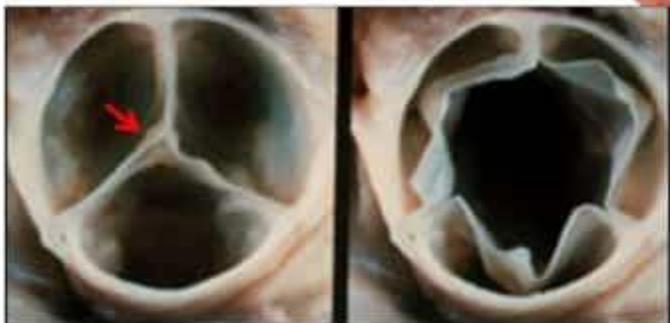
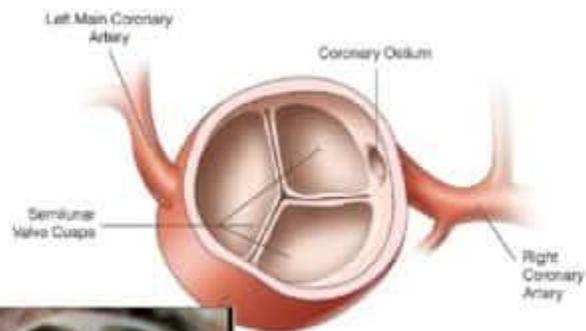


# Аортальный и легочные клапаны

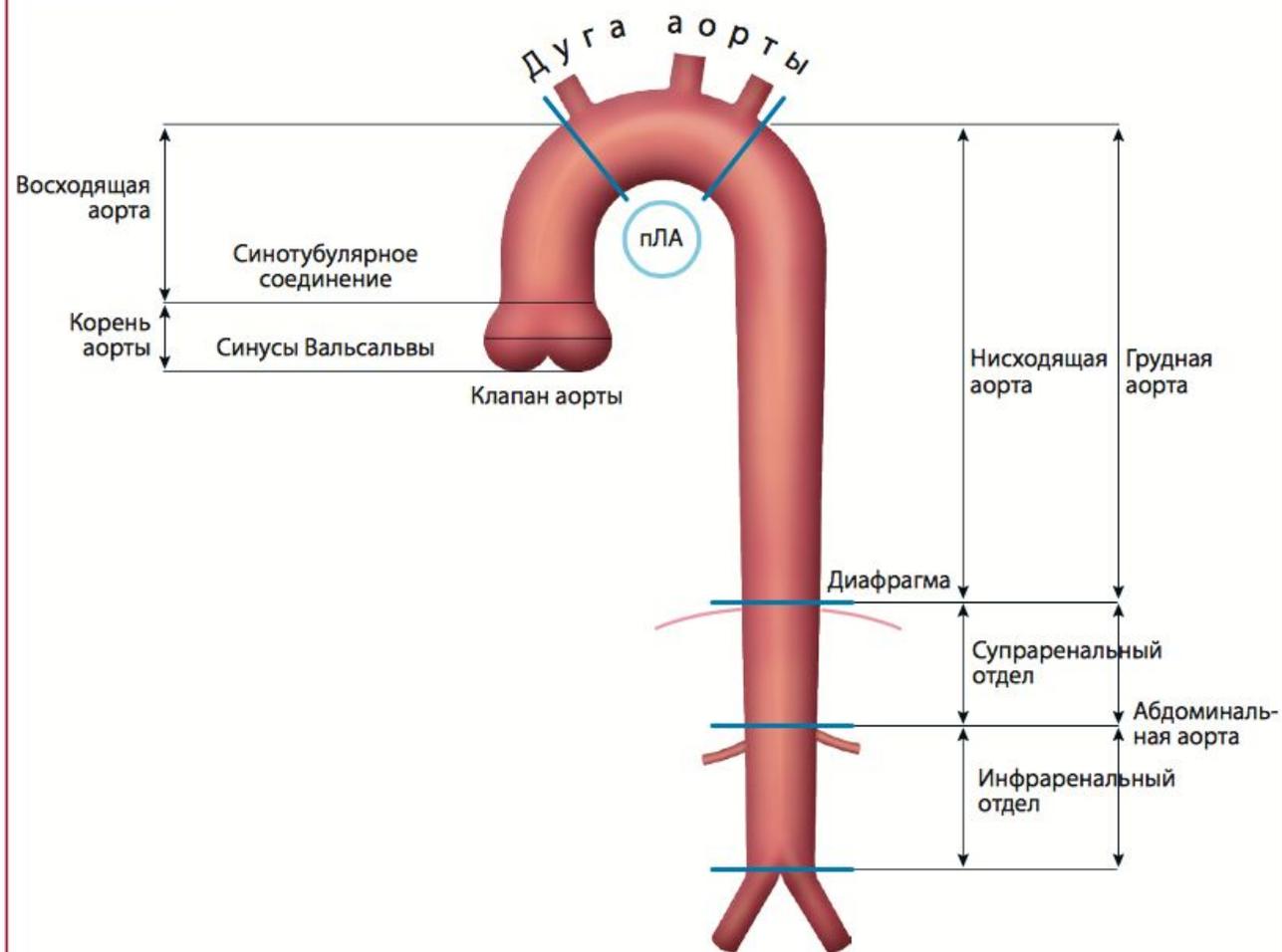
Клапан легочной артерии: передняя, правая и левая створки

Аортальный клапан: правая коронарная, левая коронарная и некоронарная (задняя) створка

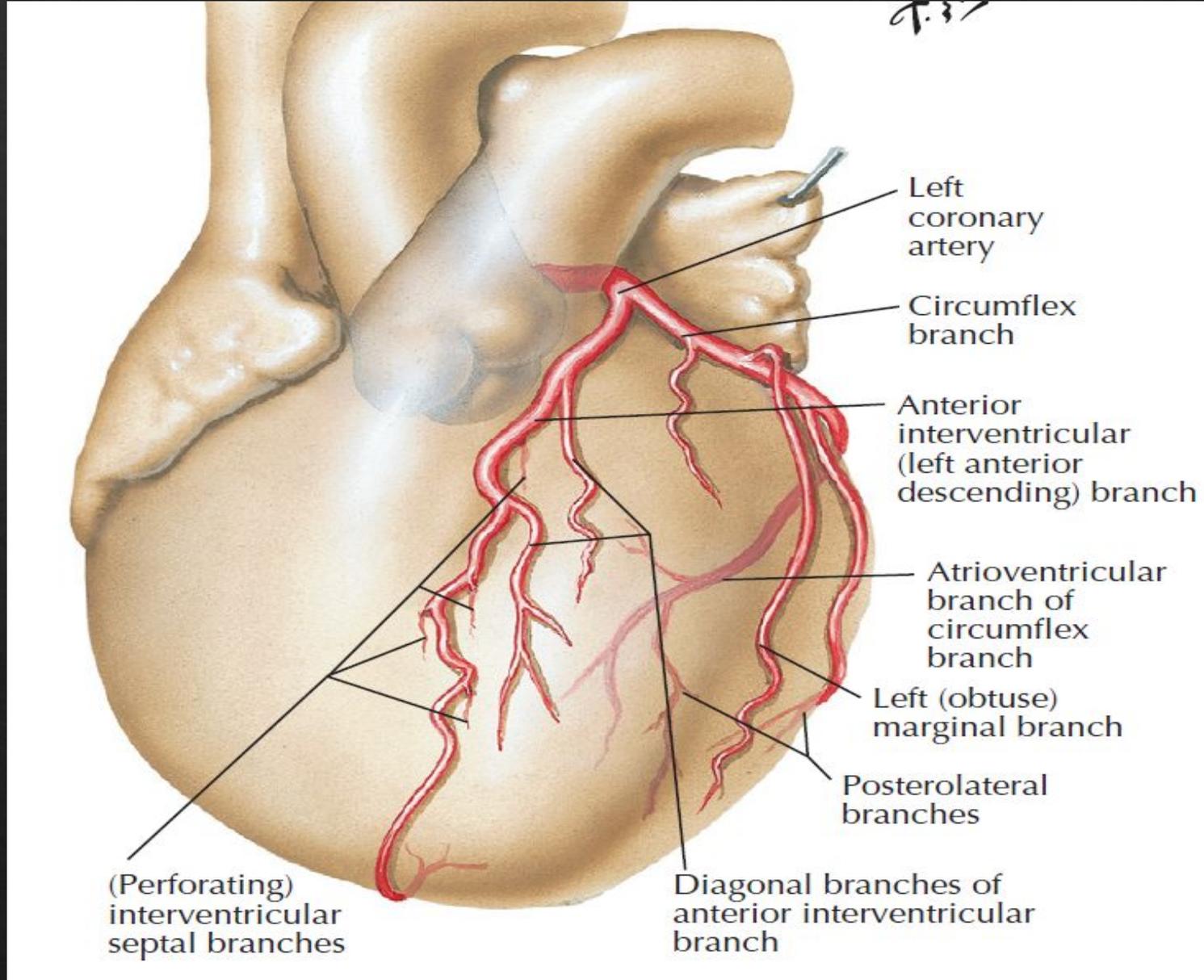
## Нормальный аортальный клапан



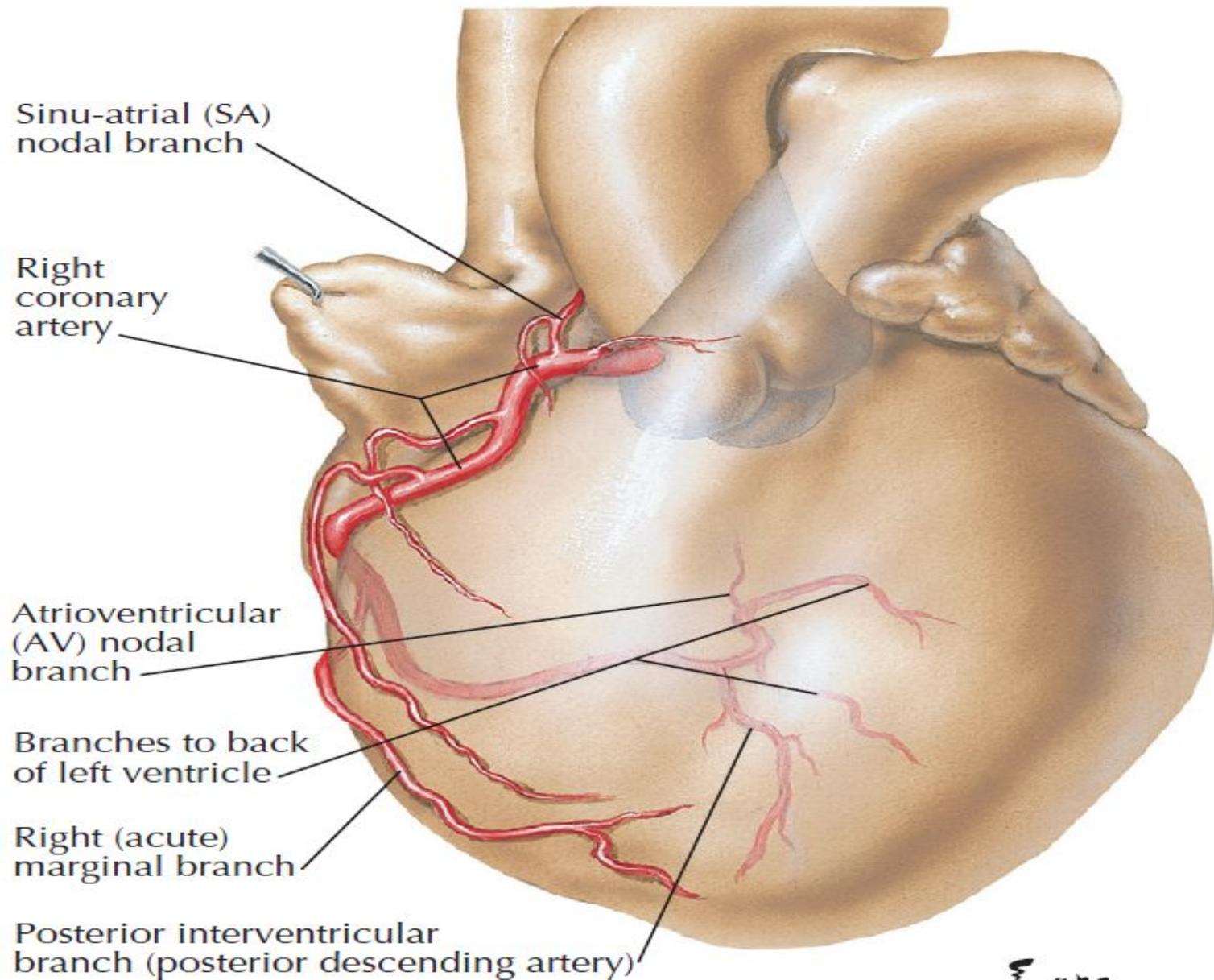
## Строение восходящей и нисходящей аорты: деление на сегменты



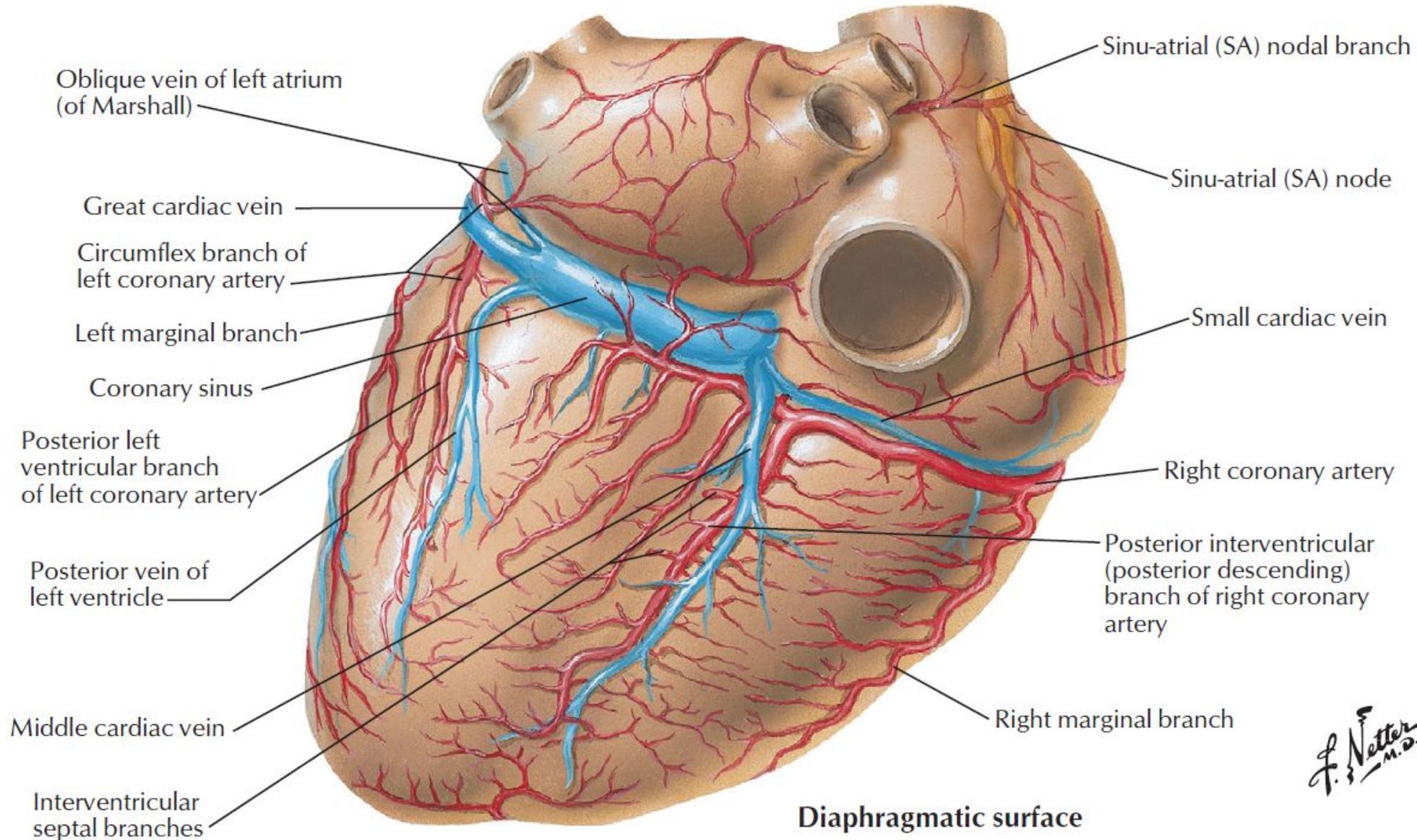
# Коронарные артерии



# Коронарные артерии

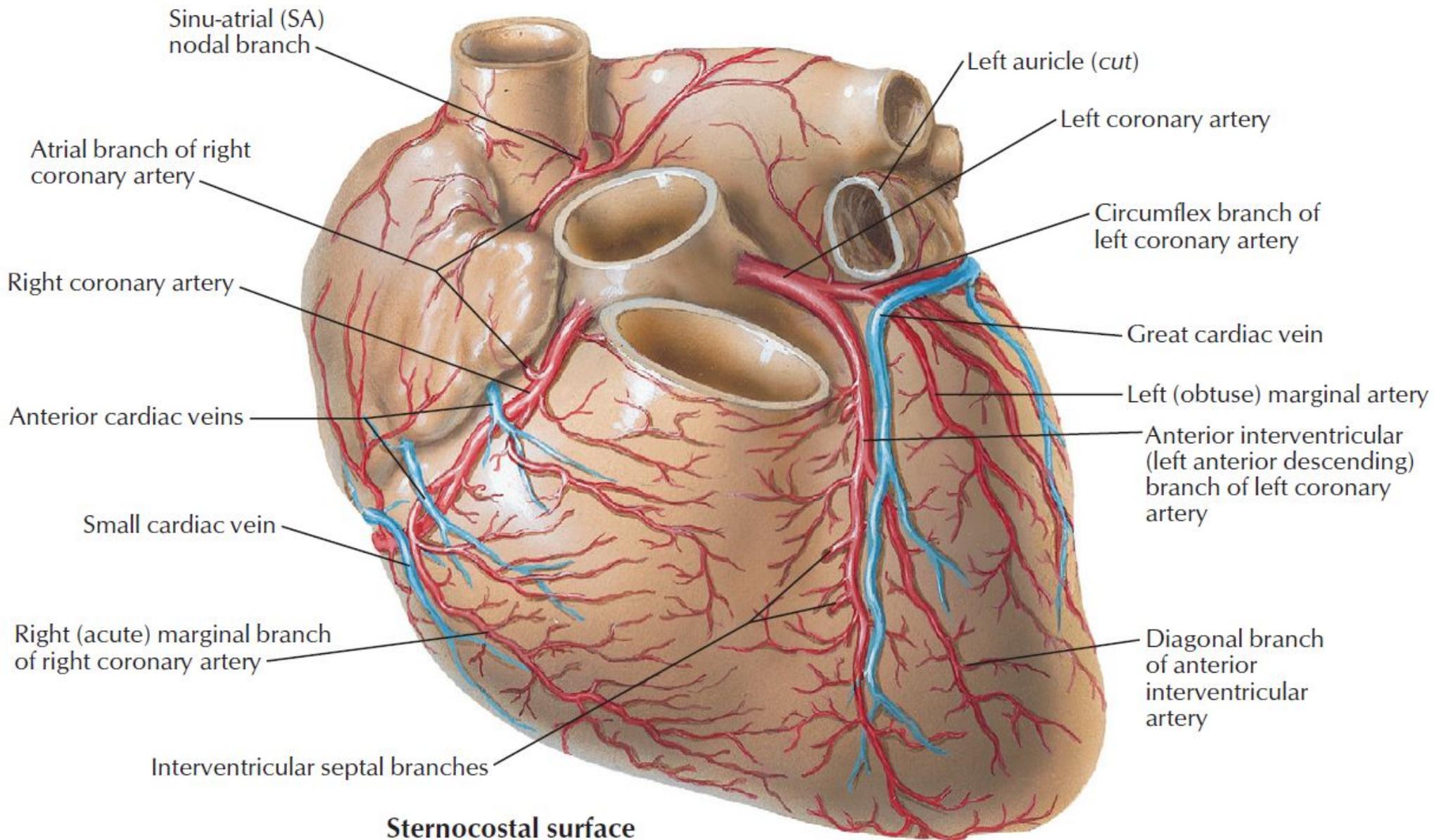


# Коронарные артерии



*F. Netter M.D.*

# Вены сердца

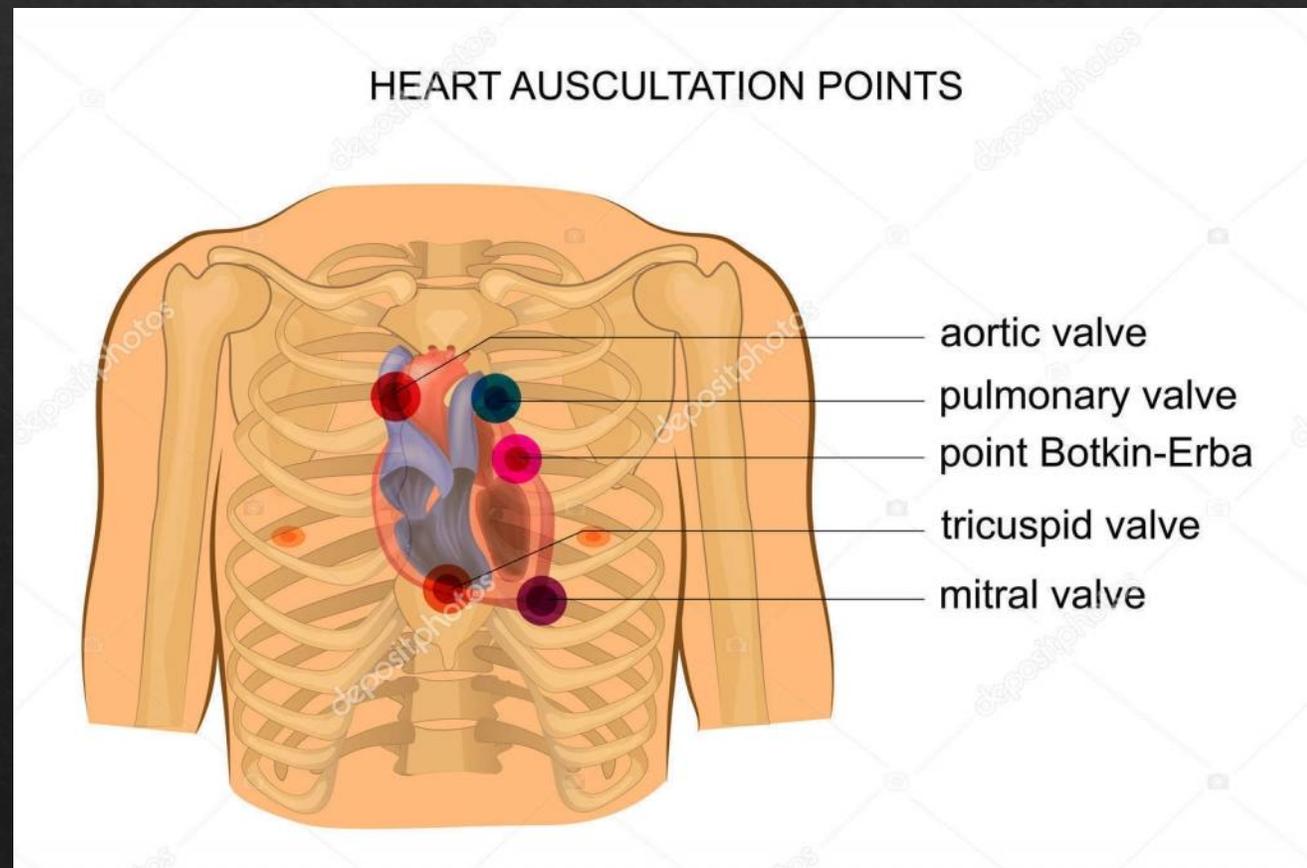


# Блок 4 Обследование пациента и постановка диагноза

1. Боль: характер, локализация, интенсивность, иррадиация
2. Цвет кожных покровов
3. Пульсация
4. Одышка
5. Перебои в работе сердца
6. Синкопальные состояния

# Аускультация сердца

*«Я взял лист бумаги, сделал из него узкий цилиндр, один конец которого приставил к сердечной области и, приложив ухо к другому его концу, я был столь же удивлён, как и обрадован тем (fut aussi surpris que satisfait), что мог слышать удары сердца гораздо громче и точнее, чем это мне представлялось до тех пор при непосредственном прикладывании уха.» (с) Рене Лаэннек 1816 год*



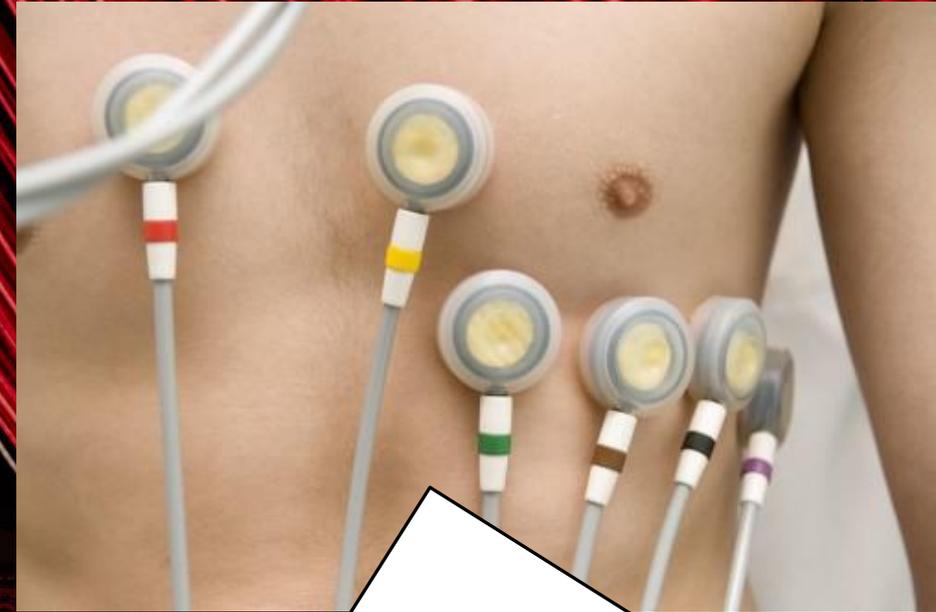
78

# Электрокардиограмма

78

78

78



78

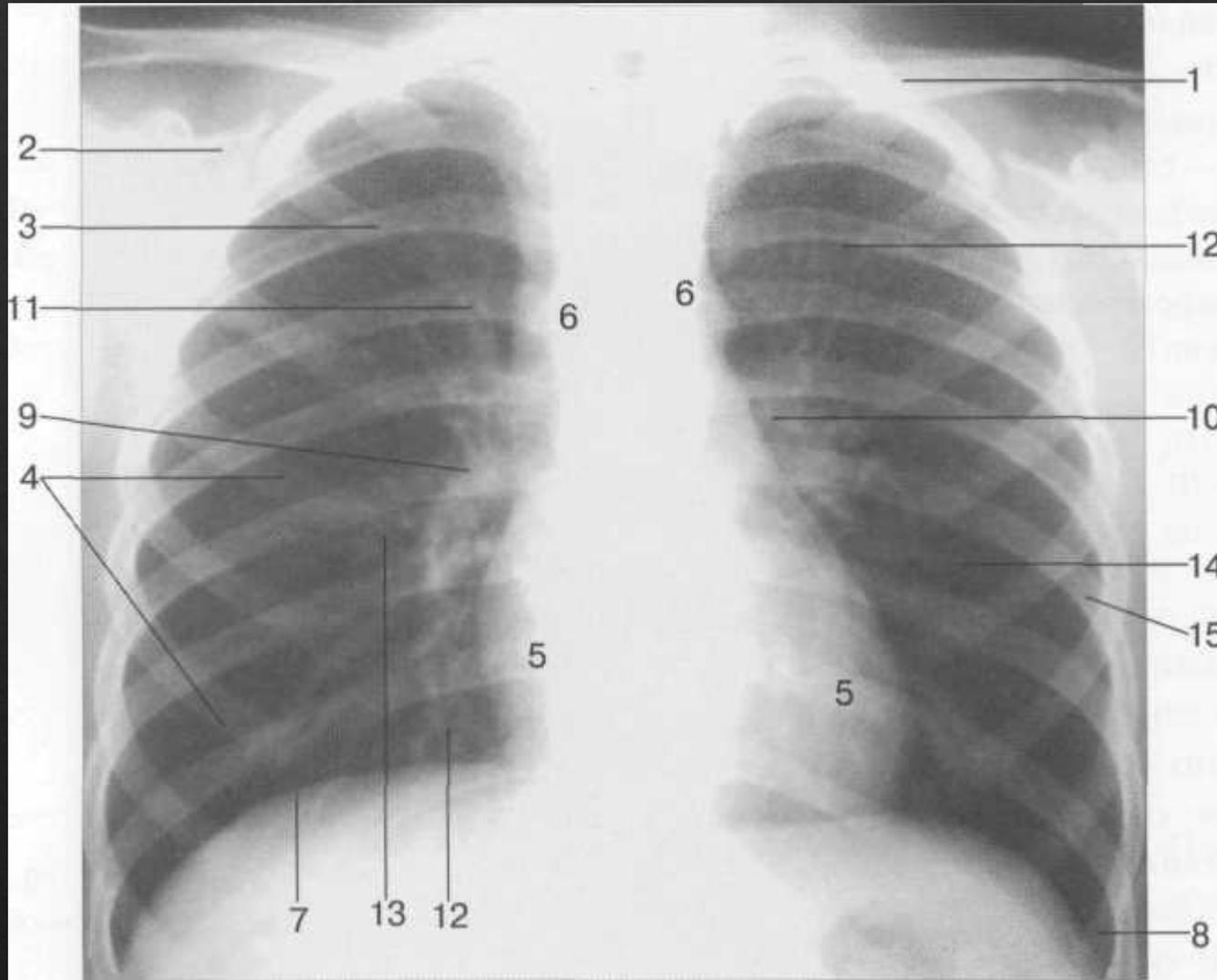
78



УЧУ ЭКГ,  
ДОРОГО!!

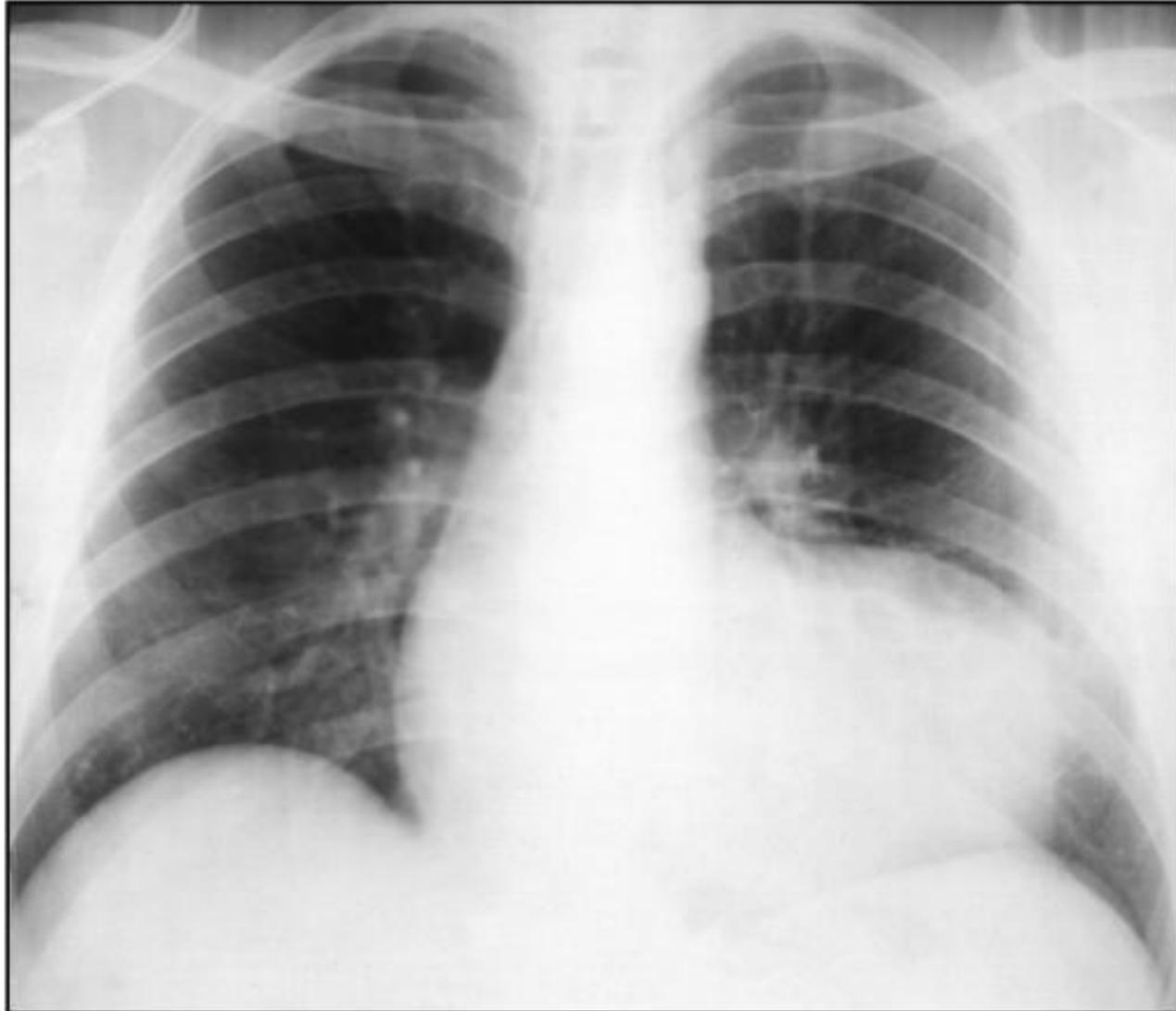
78

# Рентгенография грудной клетки

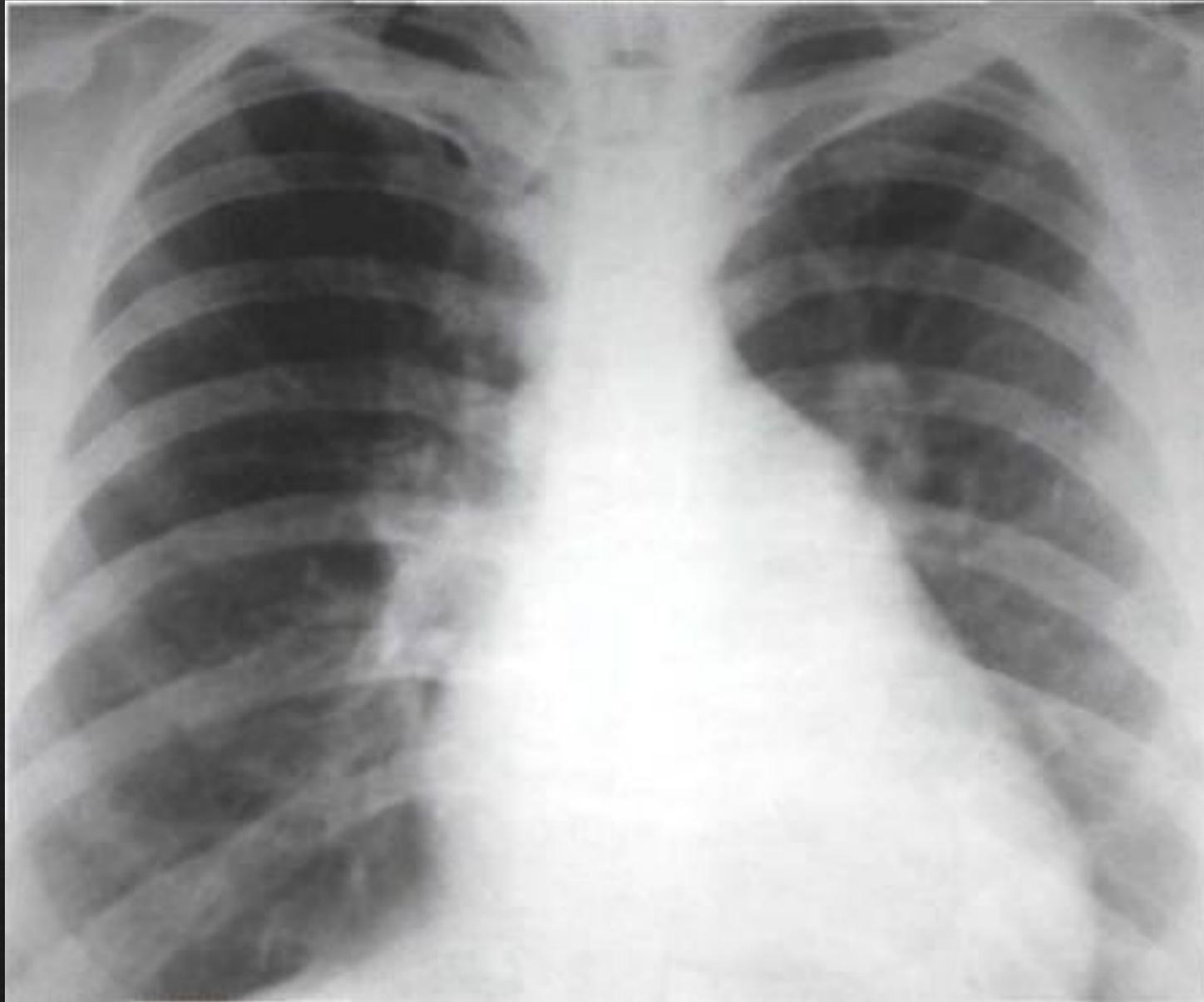


Норма

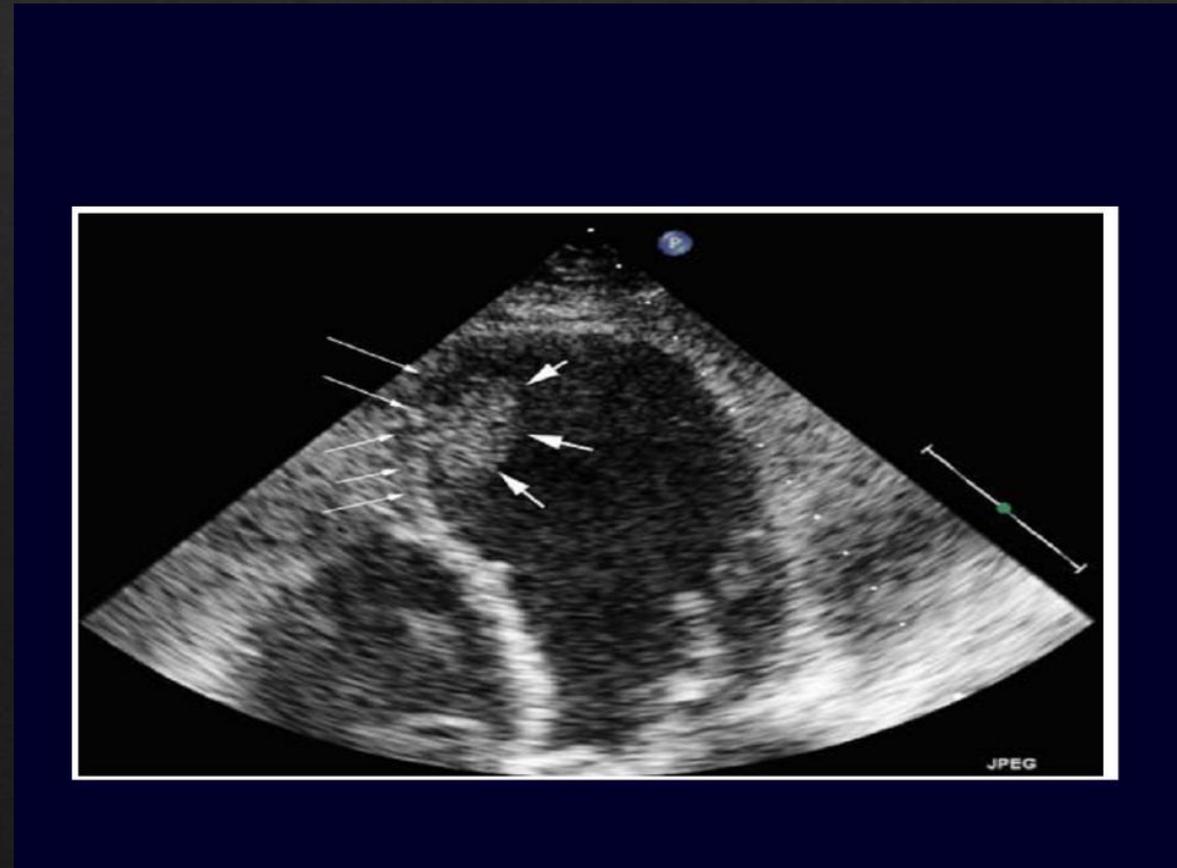
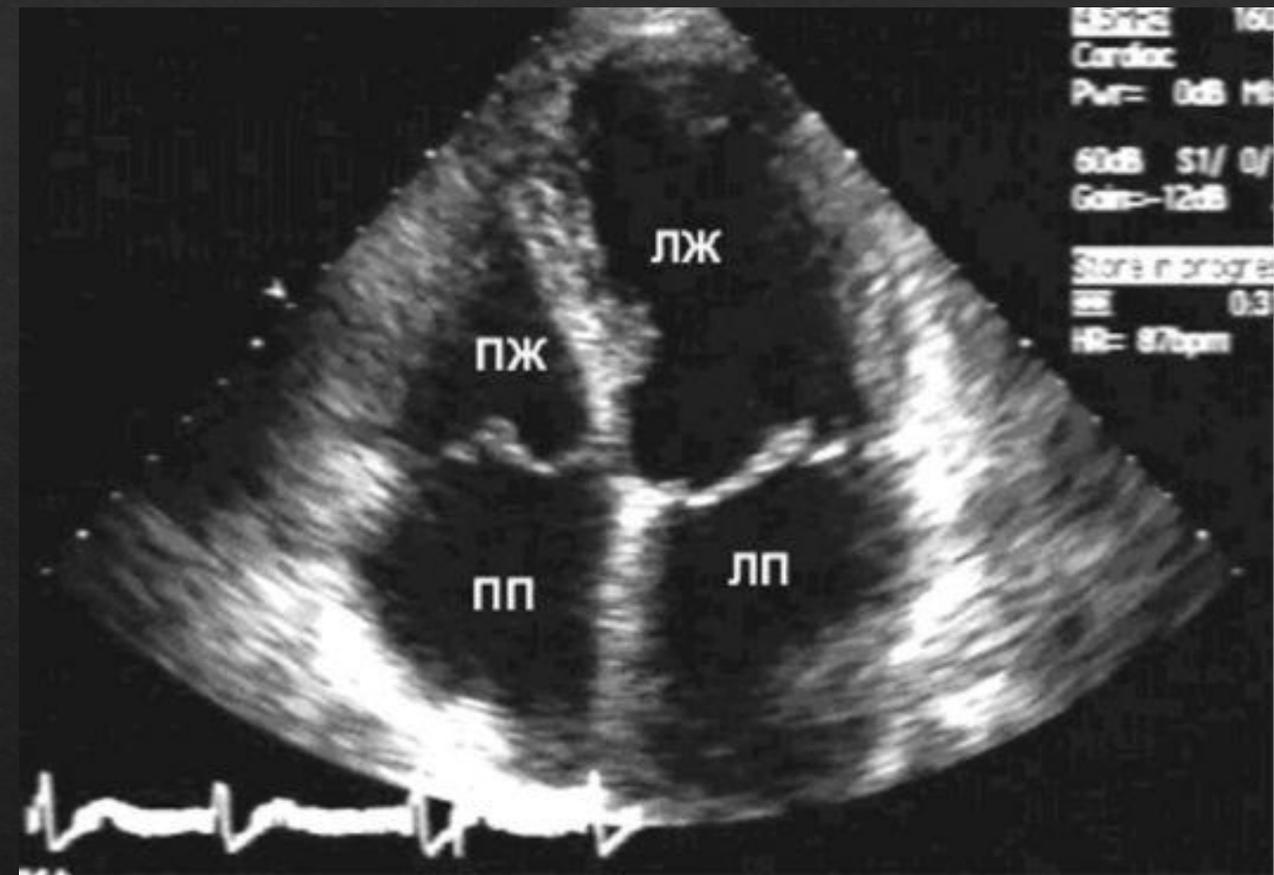
# Рентгенография грудной клетки



# Рентгенография грудной клетки

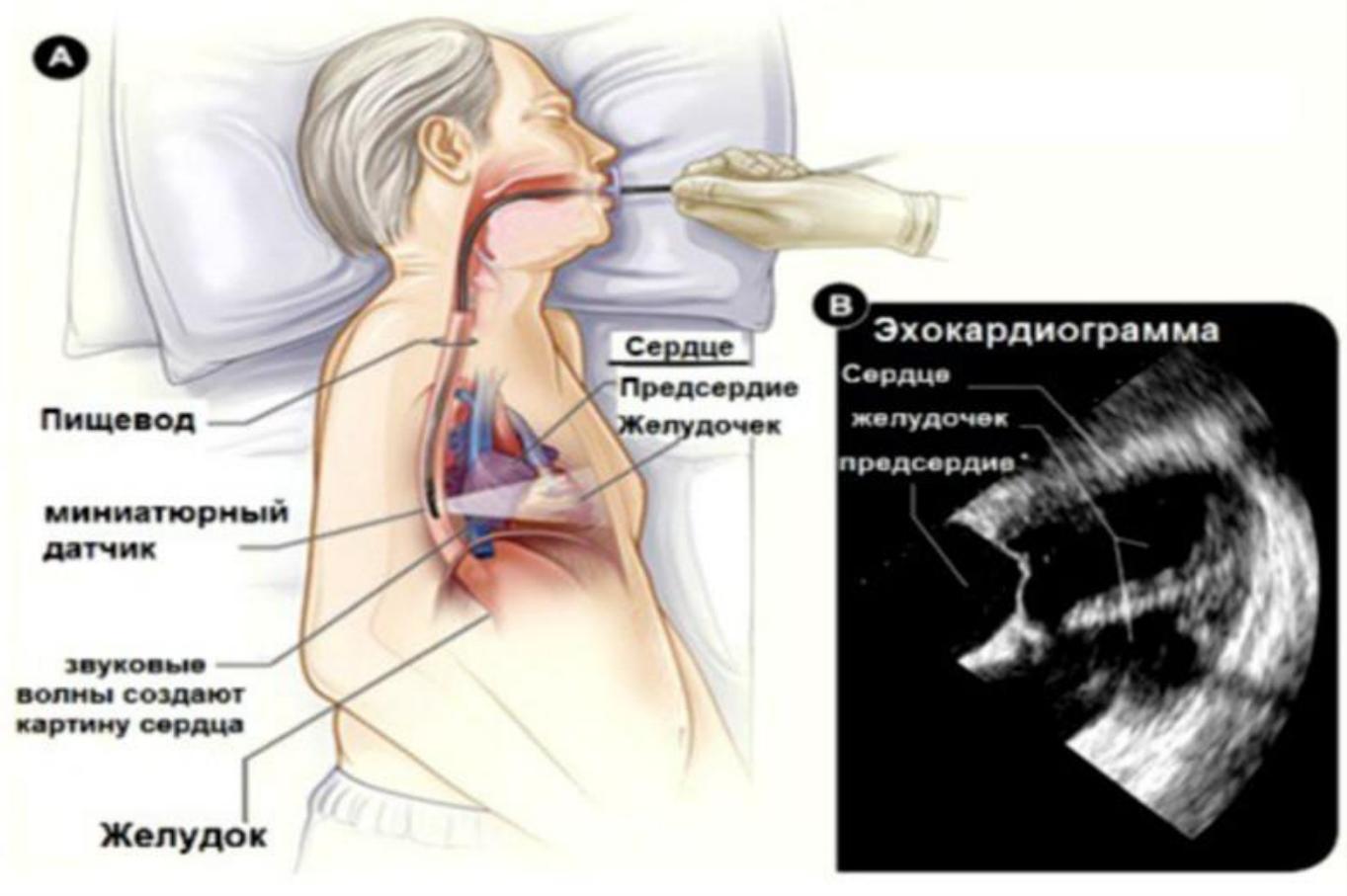


# Трансторакальная Эхокардиография



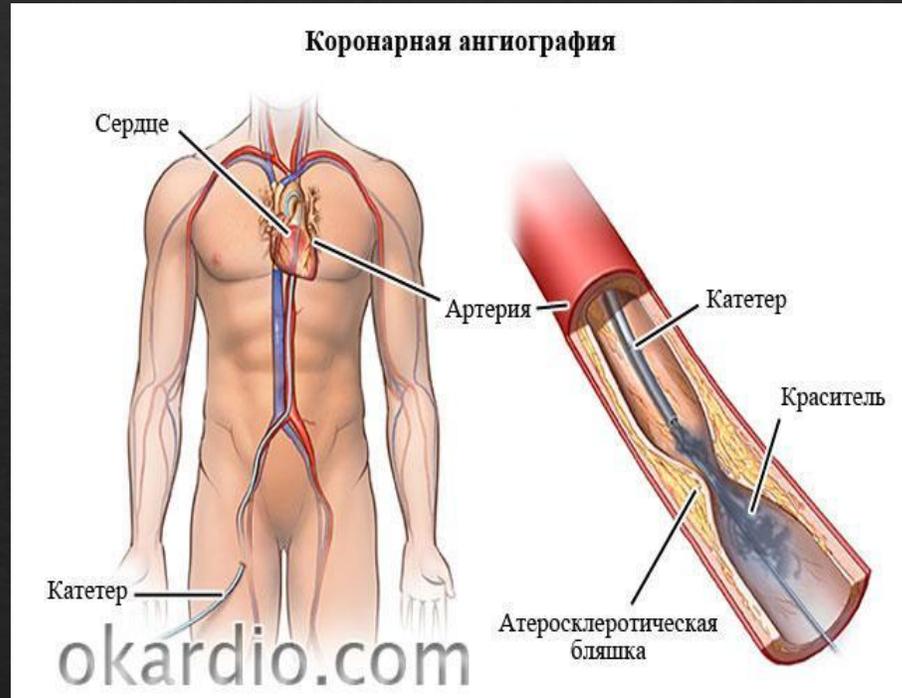
# Чреспищеводная Эхокардиография

## Чреспищеводная эхокардиография



Тромбоз ушка левого предсердия

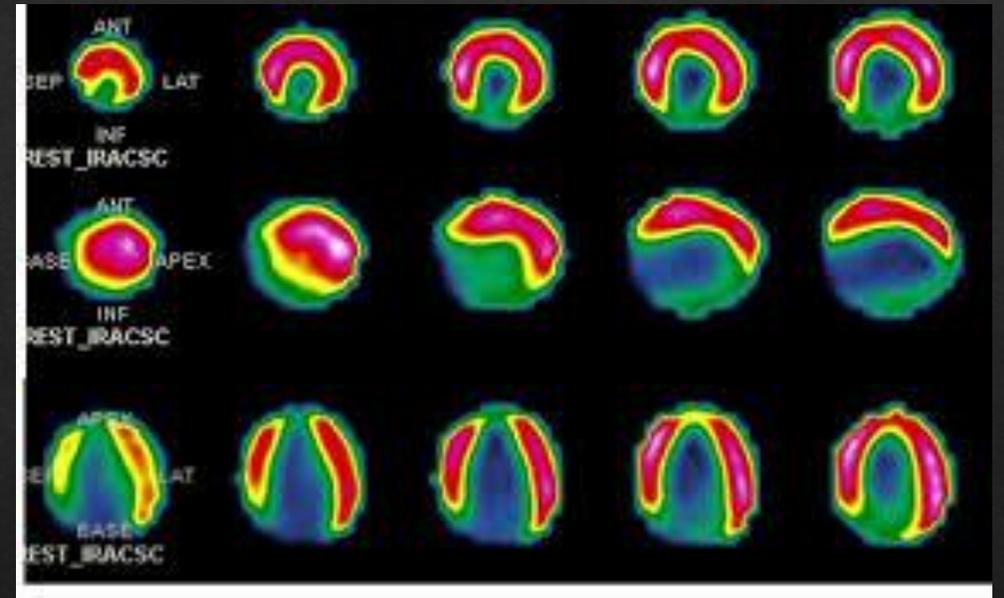
# Коронароангиография



# Коронароангиография

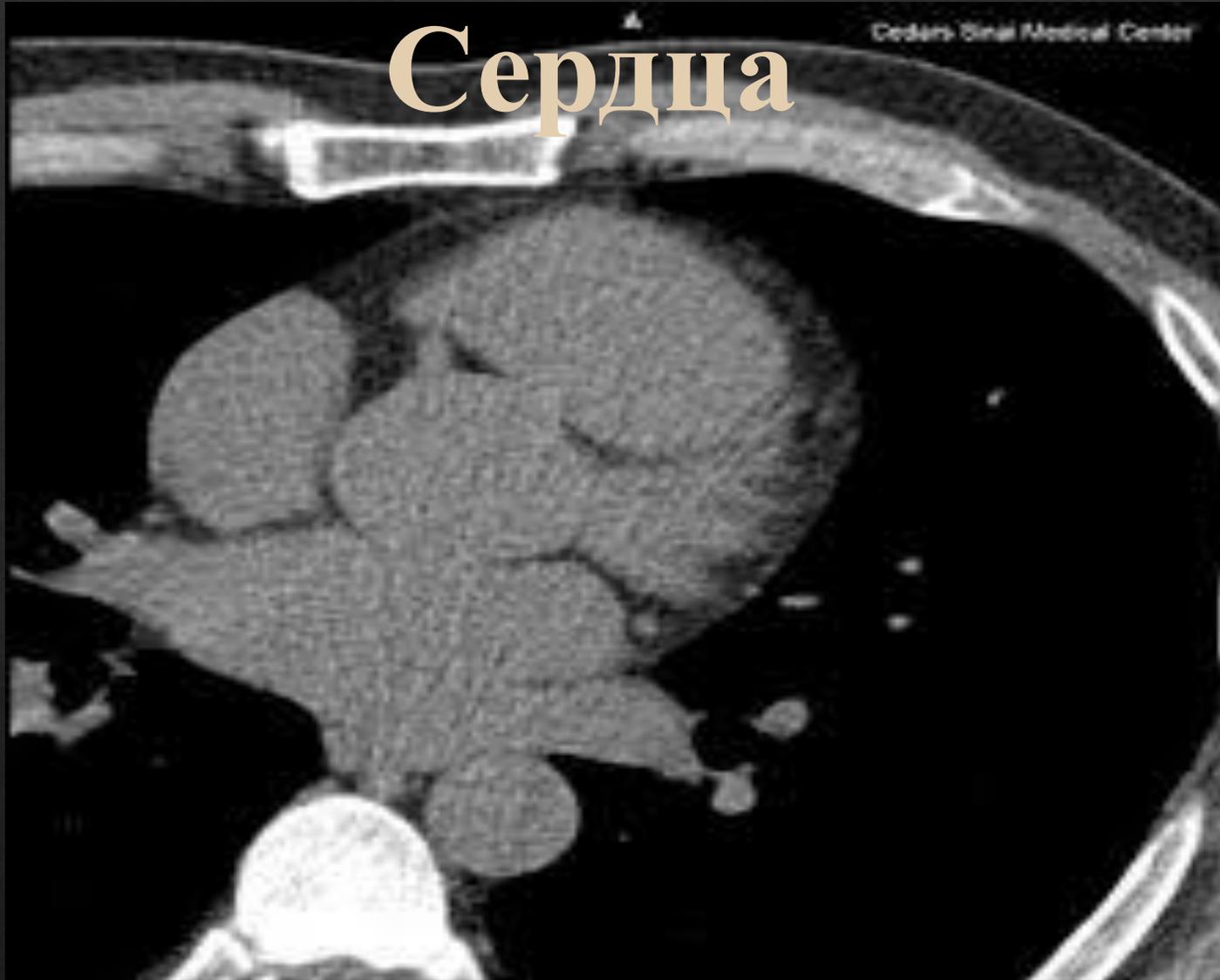


# Радионуклидные исследования ПЭТ-КТ и

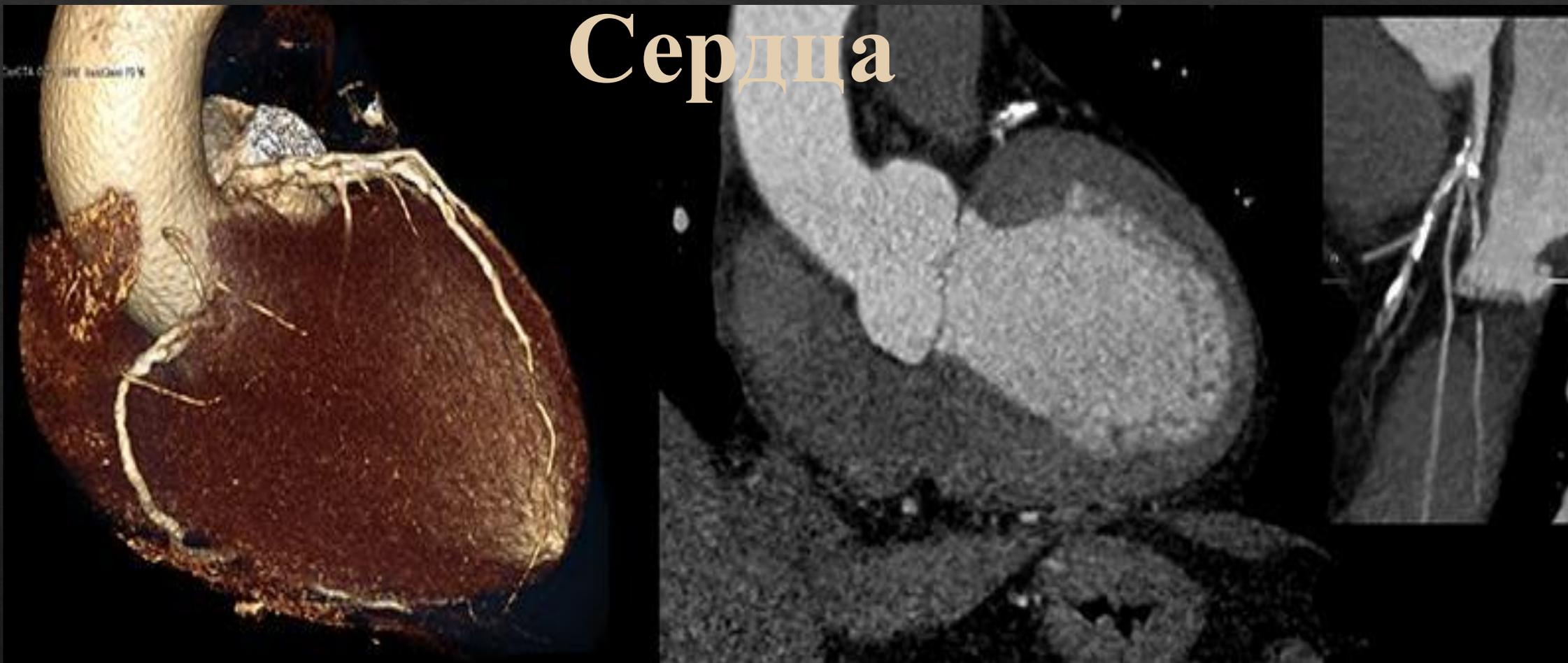


# МСКТ

# Сердца



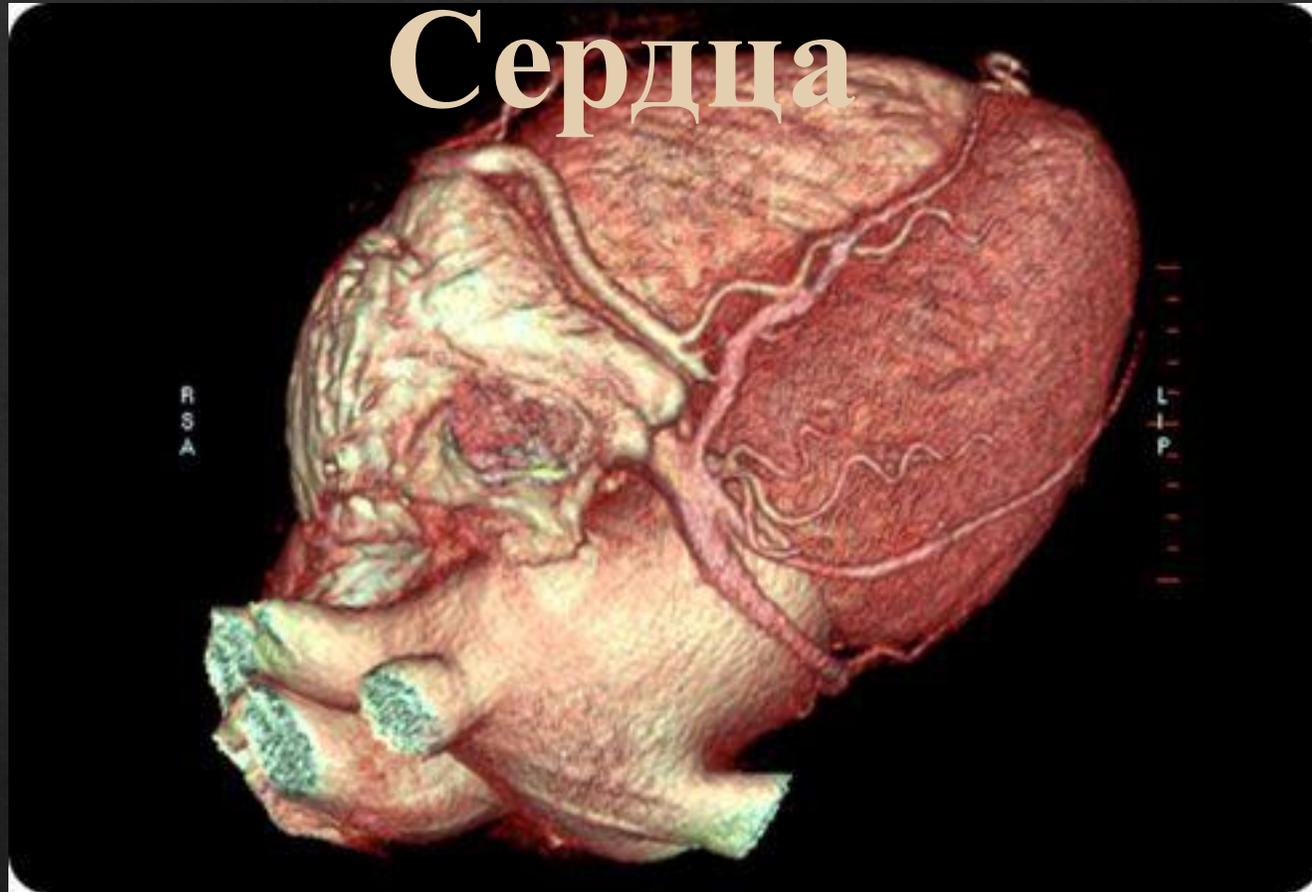
# МСКТ Сердца



Индекс Агастона: индекс коронарного кальция — степень кальцификации коронарных артерий и коррелирует с ранним риском ИБС у пациентов с показателем Агастона более  $>160\text{Hf}$  (выполняется без контраста)

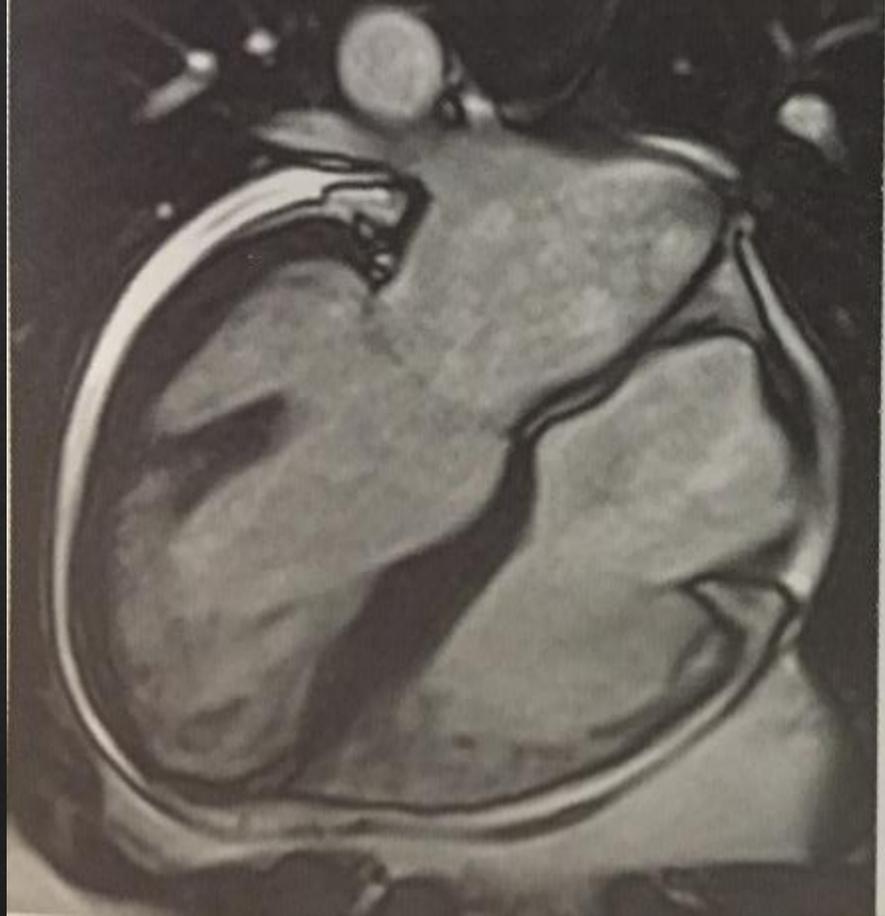
# МСКТ

## Сердца

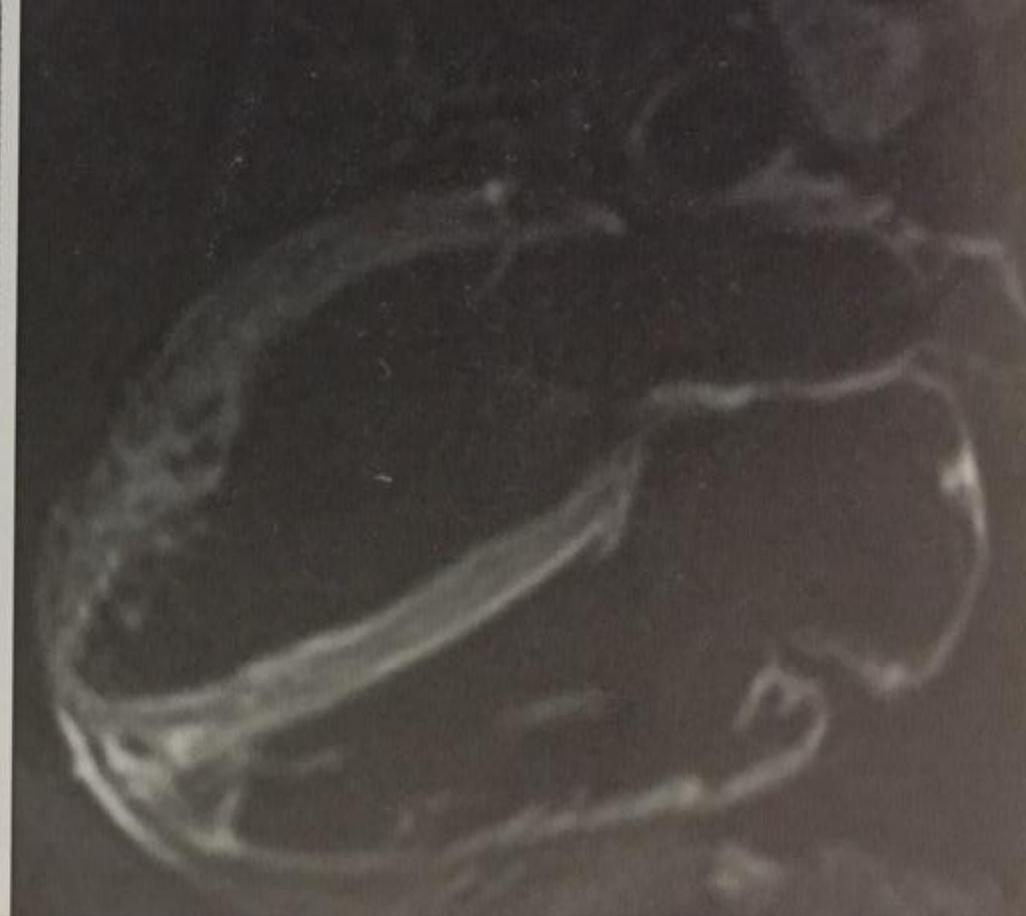


Минусы: Использование контраста, наличие лучевой нагрузки, невозможно точно определить морфологию некальцифицированной бляшки, невозможно оценить состояние самой стенки и определить точную локализацию ишемического процесса в самом миокарде

# МРТ Сердца



Мрт сердца в режиме «Bright blood» лучшая визуализация внутрисердечных структур

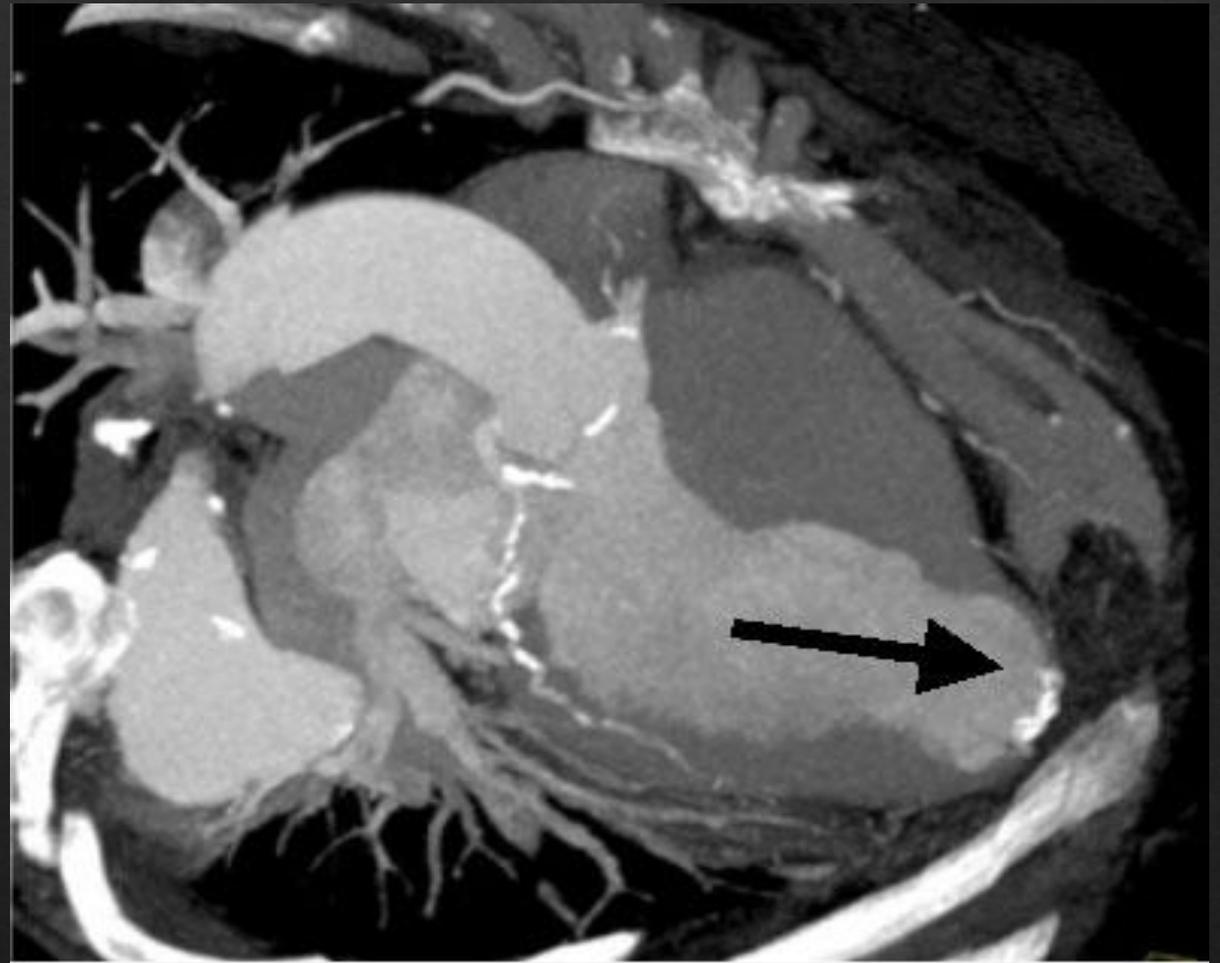


Мрт сердца в режиме «Dark blood» для лучшей визуализации Внутрстеночных поражений и образований

# МРТ Сердца



МРТ-коронарография

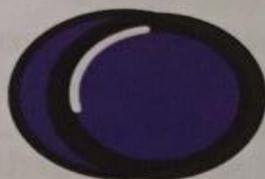


МРТ в режиме «Bright blood» с визуализацией разрыва Межжелудочковой перегородки

# МРТ Сердца

## Ишемический тип накопления

А-субэндокардиальный инфаркт



В-трансмуральный инфаркт



## Неишемический тип накопления

А-интрамиокардиальное контрастирование



ДКМП  
миокардит

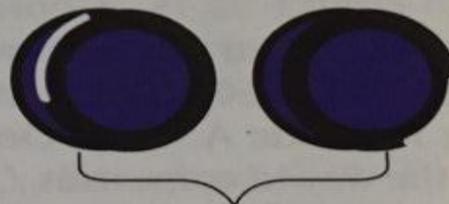


ГКМП, перегрузка  
давления ПЖ (например,  
пороки, легочная  
гипертензия)



Саркоидоз, миокардит,  
болезнь Андерсона–  
Фибри, болезнь Шагаса

В-субэпикардиальное контрастирование



Саркоидоз, миокардит, болезнь Андерсона–Фабри, болезнь Шагаса

С-субэндокардиальное контрастирование



Амилоидоз, системный склероз, трансплантированное сердце

# Блок 5. Подготовка к операции и стратификации риска

Оценка метаболического статуса:

1. Оценка гематологических показателей:

1.1 Гемоглобин

1.2 КЩР

1.3 Тромбоциты

1.4 Свертывающая система крови (факторы свертывания, фибриноген)

2. Оценка состояний почек:

2.1 Креатинин

2.2 Мочевина

3. Системные показатели

3.1 Гипергликемия (связана с плохими ранними послеоперационными результатами)

3.2 С – реактивный белок

3.3 Оценка состояния надпочечников (гормональный статус)

После чего проводится коррекция соответствующих отклонений.

Смена терапевтической тактики. На что обратить внимание??

1. Прием антиагрегантов и антикоагулянтов

2. Бета-блокаторы

3. Метформин (отмена за 5 дней) и т.д.

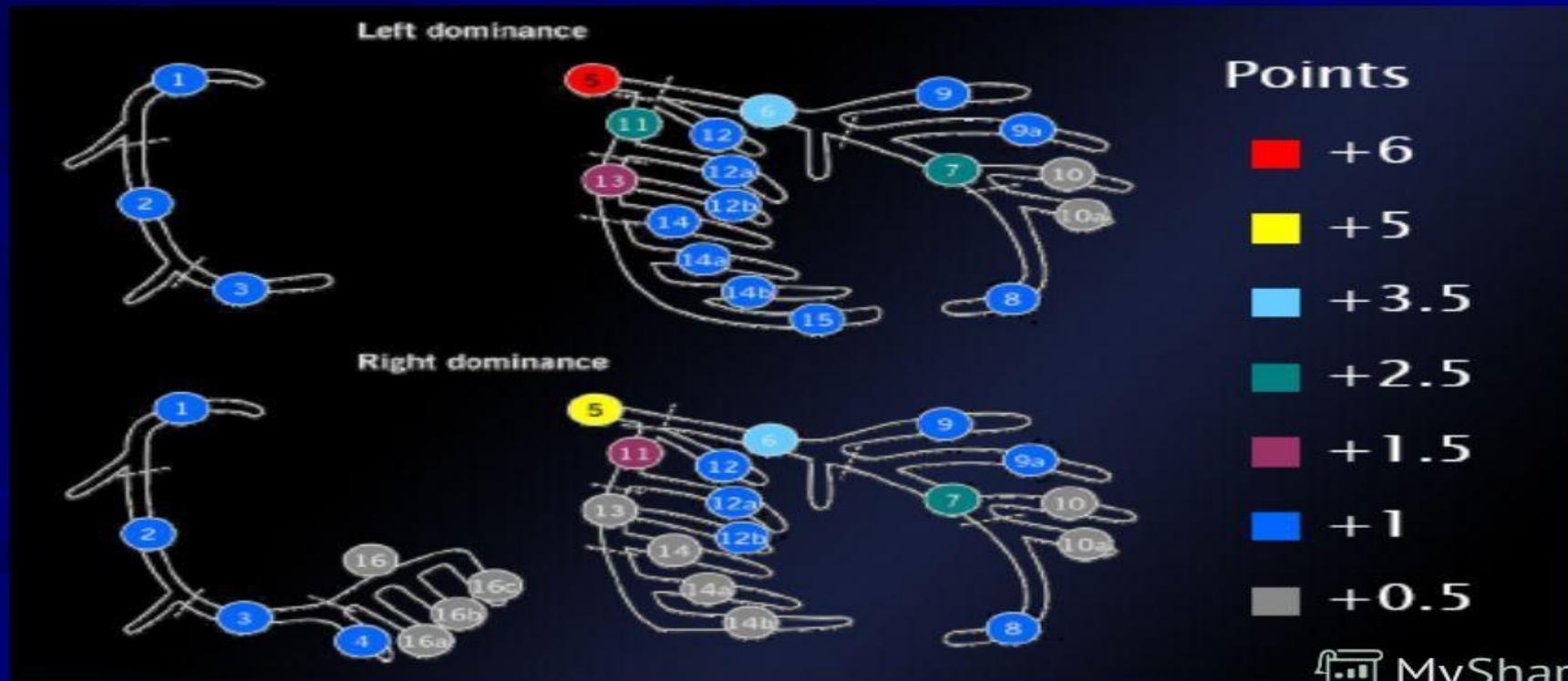
# Стратификация риска Euroscore

## 2

Patient related factors			Cardiac related factors		
Age <sup>1</sup> (years)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	NYHA	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>
Gender	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>	CCS class 4 angina <sup>8</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Renal impairment <sup>2</sup> <small>See calculator below for creatinine clearance</small>	<input type="text" value="normal (CC &gt;85ml/min)"/>	<input type="text" value="0"/>	LV function	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>
Extracardiac arteriopathy <sup>3</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Recent MI <sup>9</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Poor mobility <sup>4</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Pulmonary hypertension <sup>10</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Previous cardiac surgery	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	<b>Operation related factors</b>		
Chronic lung disease <sup>5</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Urgency <sup>11</sup>	<input type="text" value="elective"/>	<input type="text" value="0"/>
Active endocarditis <sup>6</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Weight of the intervention <sup>12</sup>	<input type="text" value="isolated CABG"/>	<input type="text" value="0"/>
Critical preoperative state <sup>7</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Surgery on thoracic aorta	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Diabetes on insulin	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>			
<b>EuroSCORE II</b> <input type="text" value="EuroSCORE II"/>	<input type="text" value="0"/>				
<small>Note: This is the 2011 EuroSCORE II</small>	<input type="button" value="Calculate"/>	<input type="button" value="Clear"/>			

# SYNTAX

## Оценка тяжести поражения коронарного русла по шкале SYNTAX



MyShared

Включает различные показатели: Уровень поражение, наличие извитости, наличие окклюзии, доминантность наличие трифуркации/бифуркации, извитость, длина поражения и т.д.

# Grac



## ACS Risk Model

At Admission (in-hospital/to 6 months) | At Discharge (to 6 months)

Age

HR

SBP

Creat.

CHF

Cardiac arrest at admission

ST-segment deviation

Elevated cardiac enzymes/markers

Probability of	Death	Death or MI
In-hospital	<input type="text" value="--"/>	<input type="text" value="--"/>
To 6 months	<input type="text" value="--"/>	<input type="text" value="--"/>

[Calculator](#) | [Instructions](#) | [GRACE Info](#) | [References](#) | [Disclaimer](#)

# Анестезиолог



Анестезиолог отвечает за:

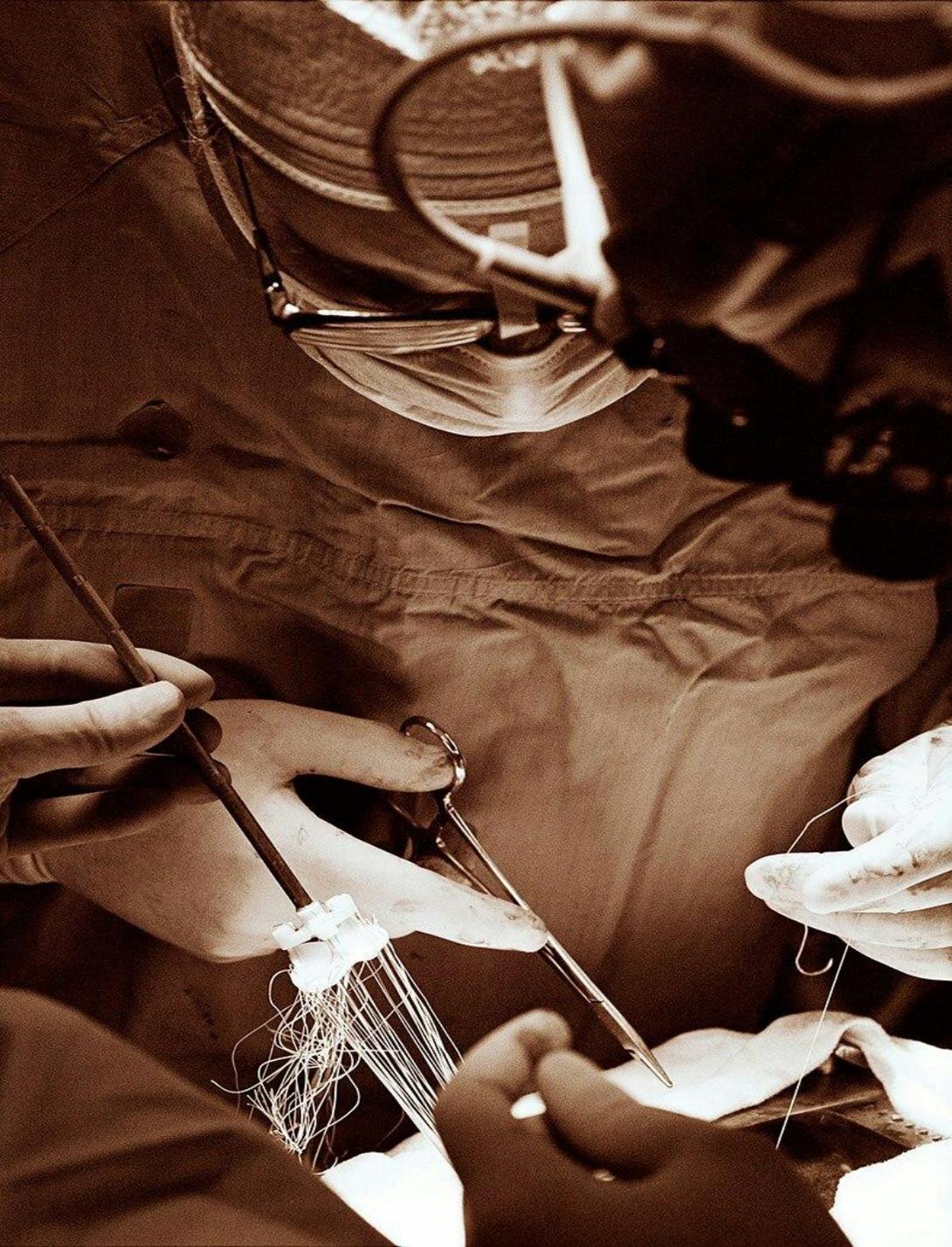
- Выбор анестезиологического пособия
- Мониторинг основных показателей
- Оценка показателей метаболического статуса:
  1. ЧСС
  2. АД
  3. ЦВД
  4. Электролиты
  5. КЩР
  6. Диурез
  7. Термометрия



# Перфузиолог

Перфузиолог отвечает за:

- Сборка аппарата искусственного кровообращения
- Контроль антикуагуляции и ее нейтрализации
- Контроль объёмного кровотока



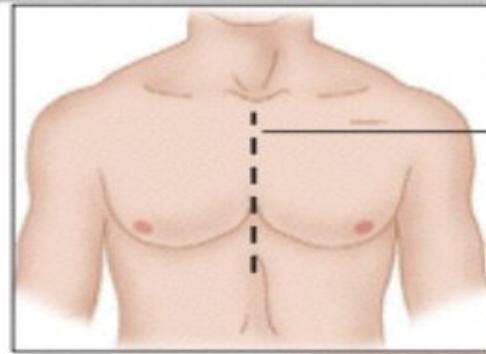
# Оператор

Оператор отвечает за:

- Выбор доступа
- Выбор плана операции
- Метод канюляции
- Защита миокарда
- Полную координацию вышестоящих кадров

# Блок 6. Доступы

## Срединная стернотомия. Доступ Милтона



Incision

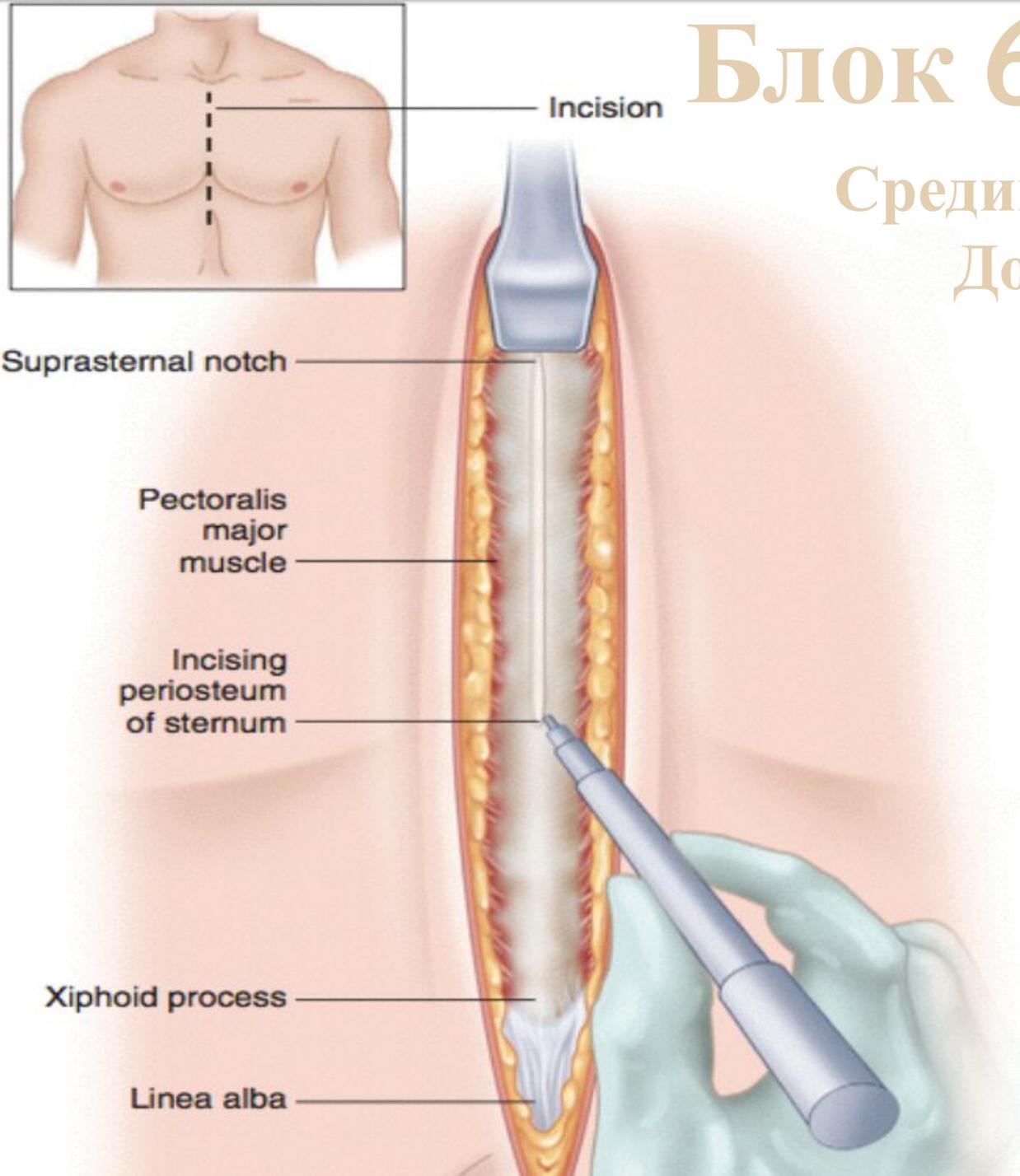
Suprasternal notch

Pectoralis  
major  
muscle

Incising  
periosteum  
of sternum

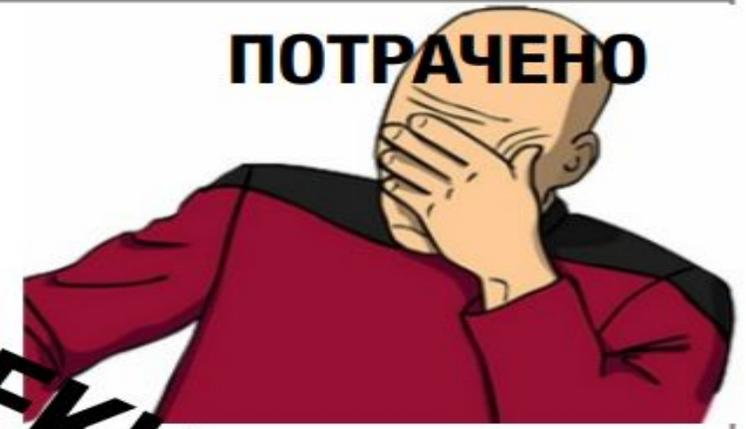
Xiphoid process

Linea alba





**ПОТРАЧЕНО**

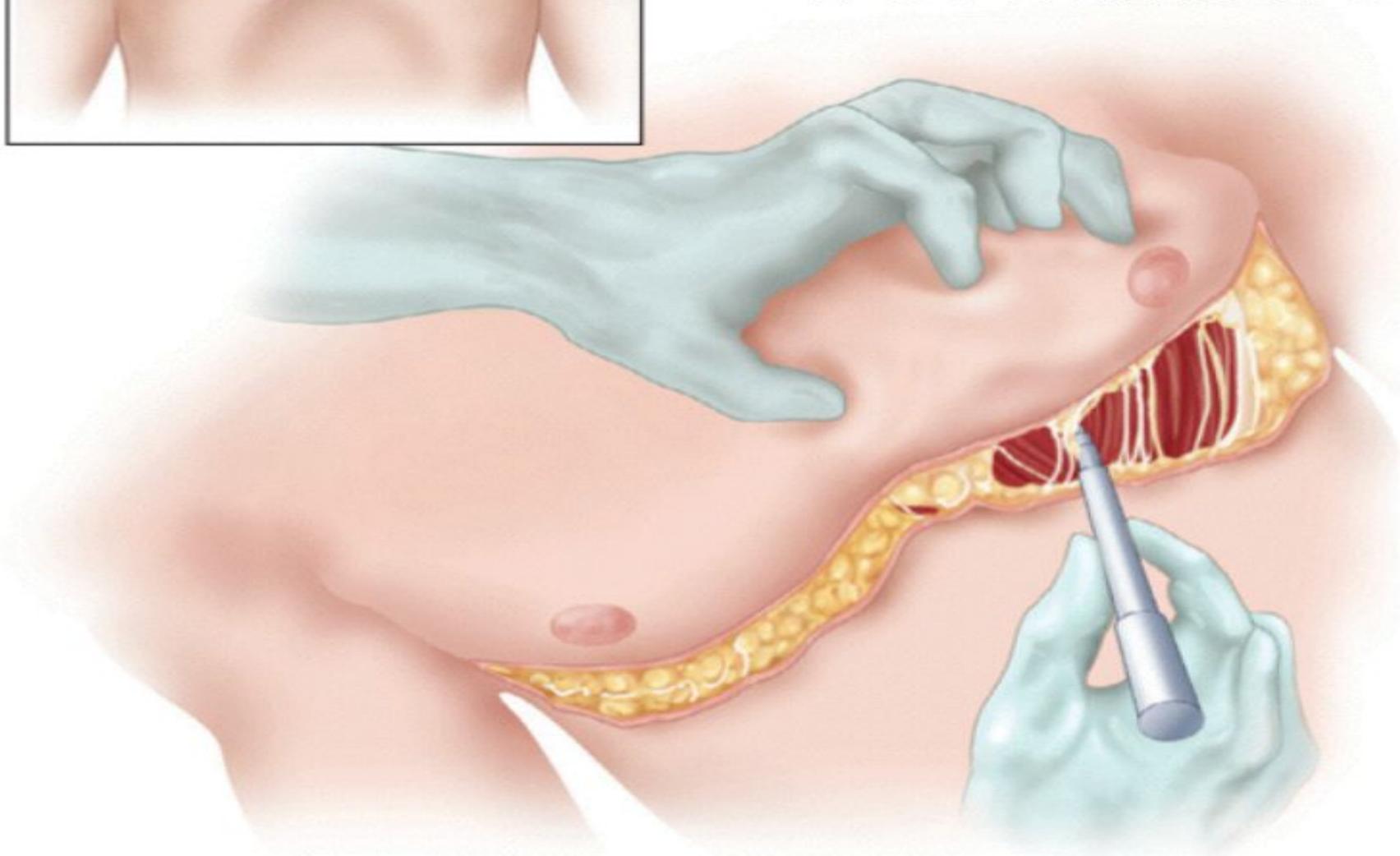
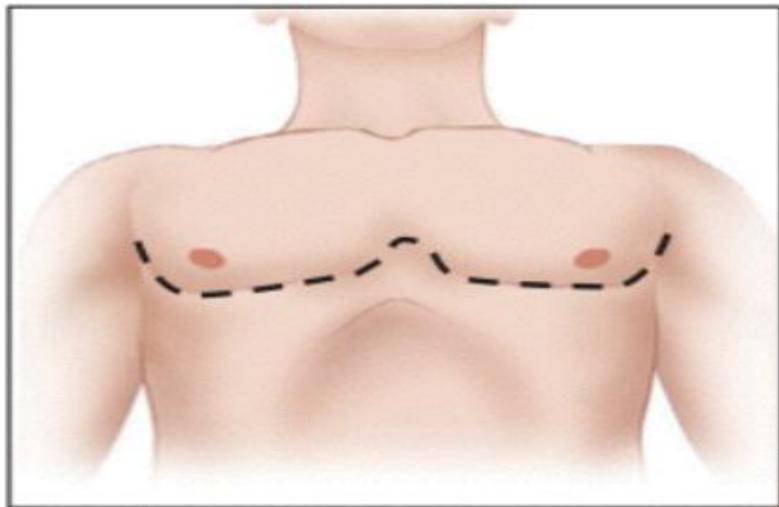


**ИНФЕКЦИОННЫЕ  
ОСЛОЖНЕНИЯ**

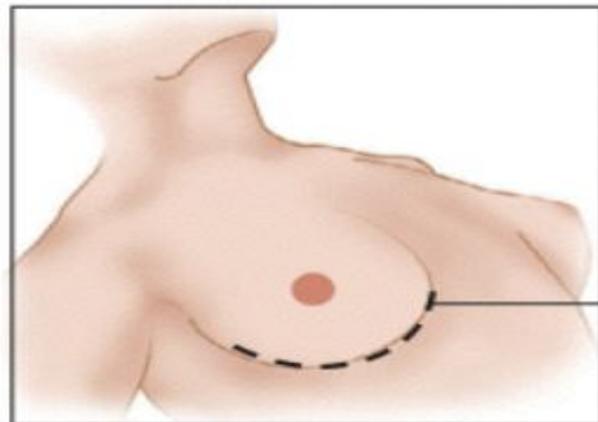


13 22:46

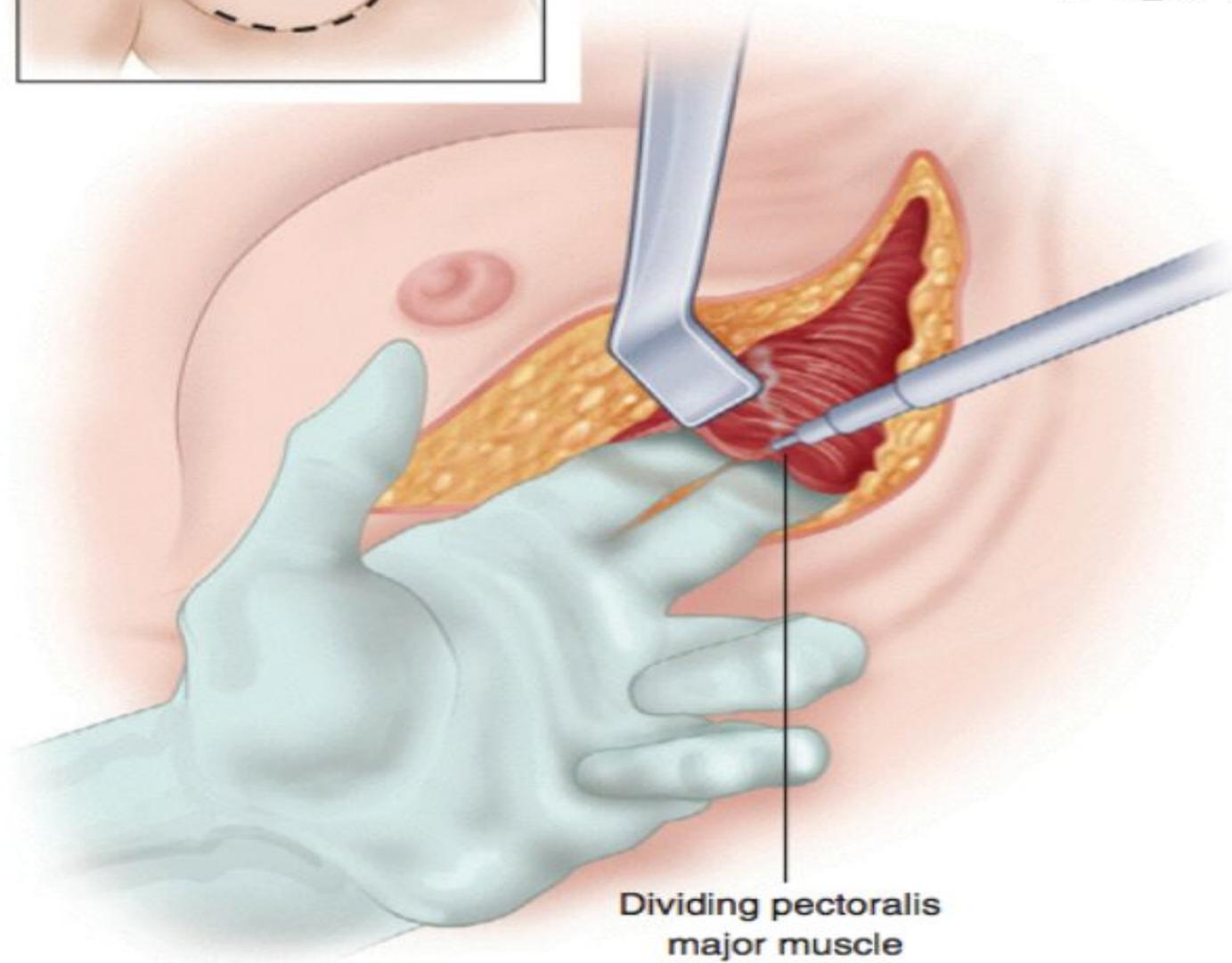
# ПОПЕРЕЧНАЯ ТОРАКОТОМИЯ



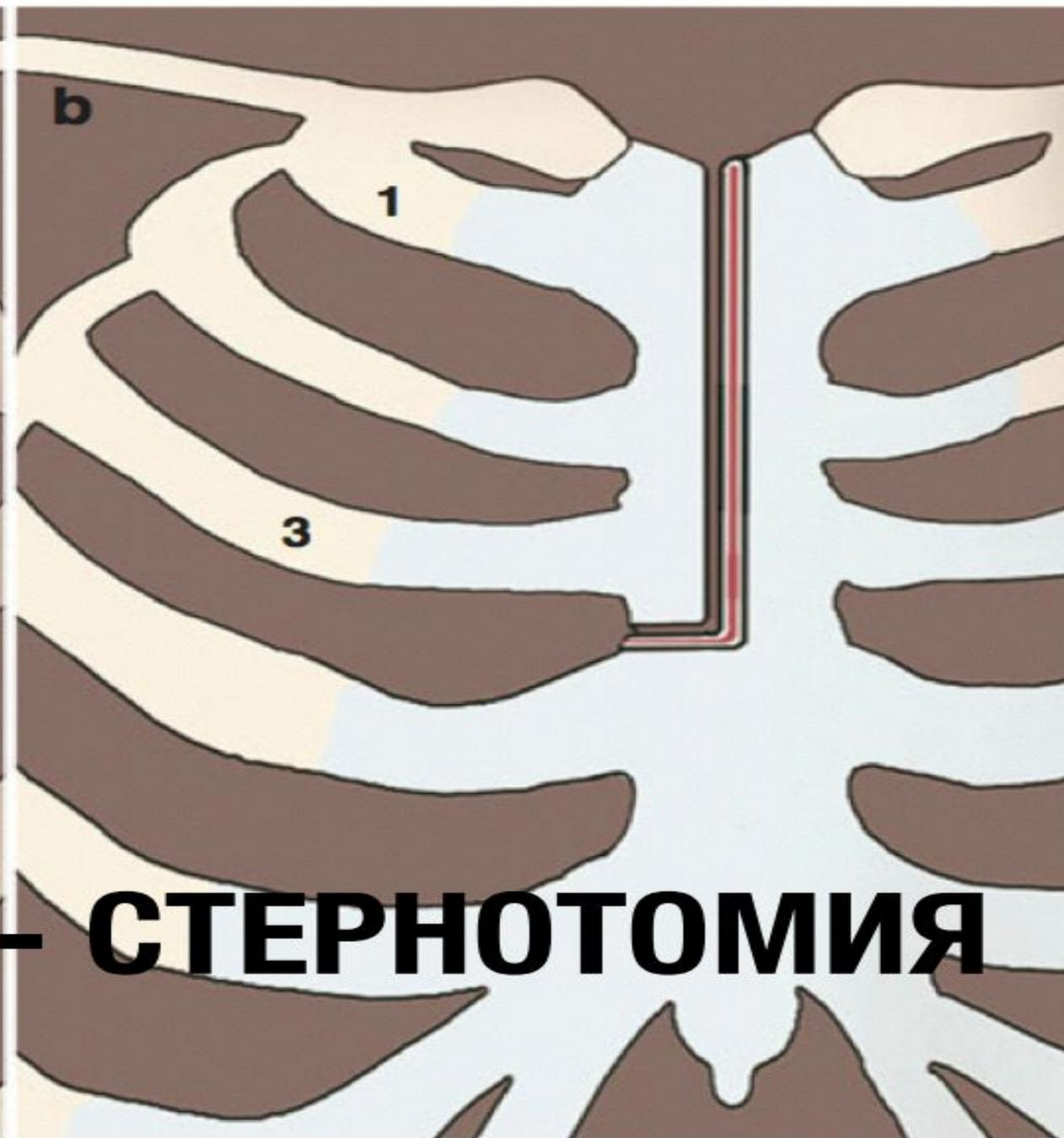
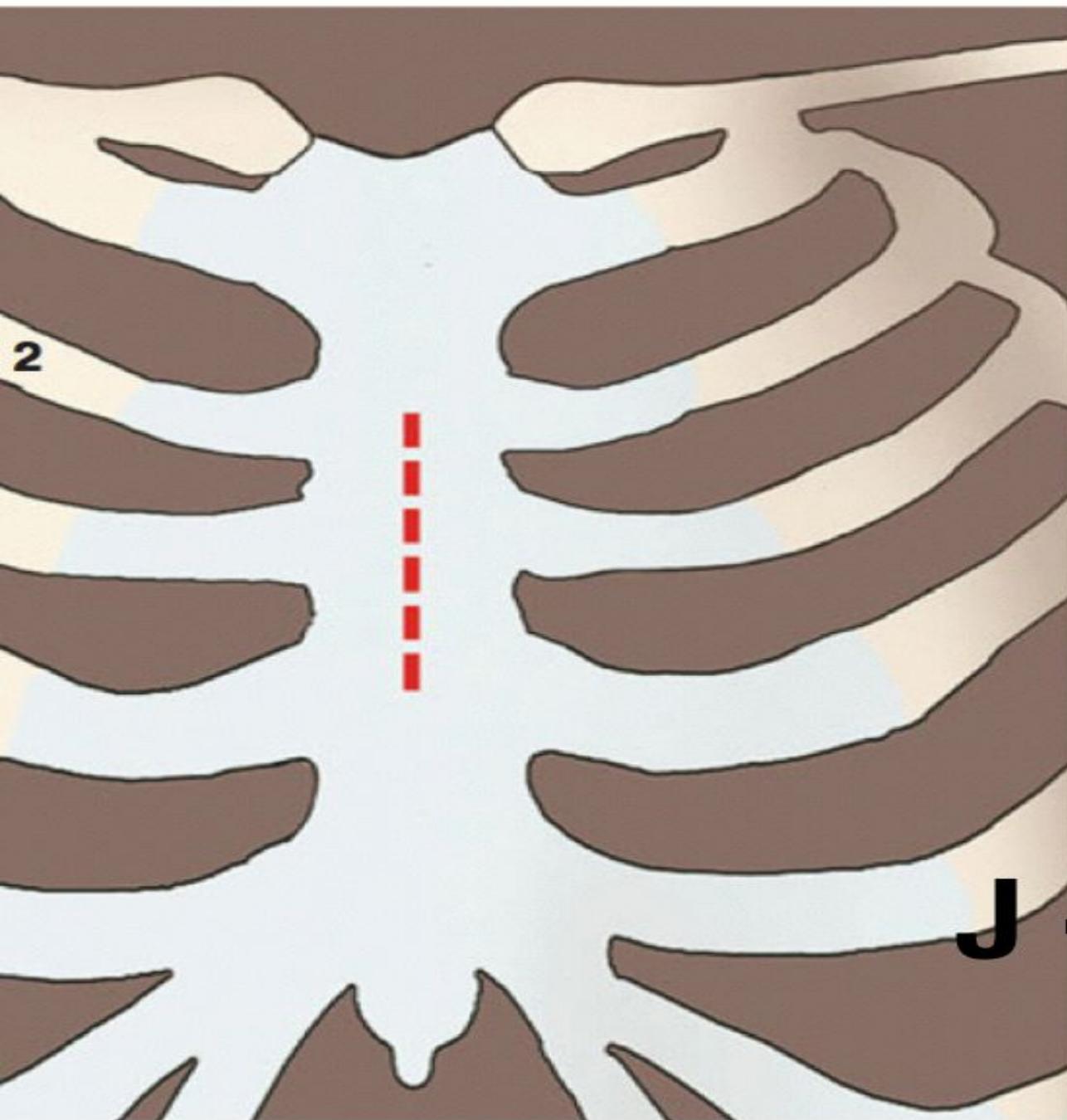
# БОКОВАЯ ТОРАКОТОМИЯ



Incision



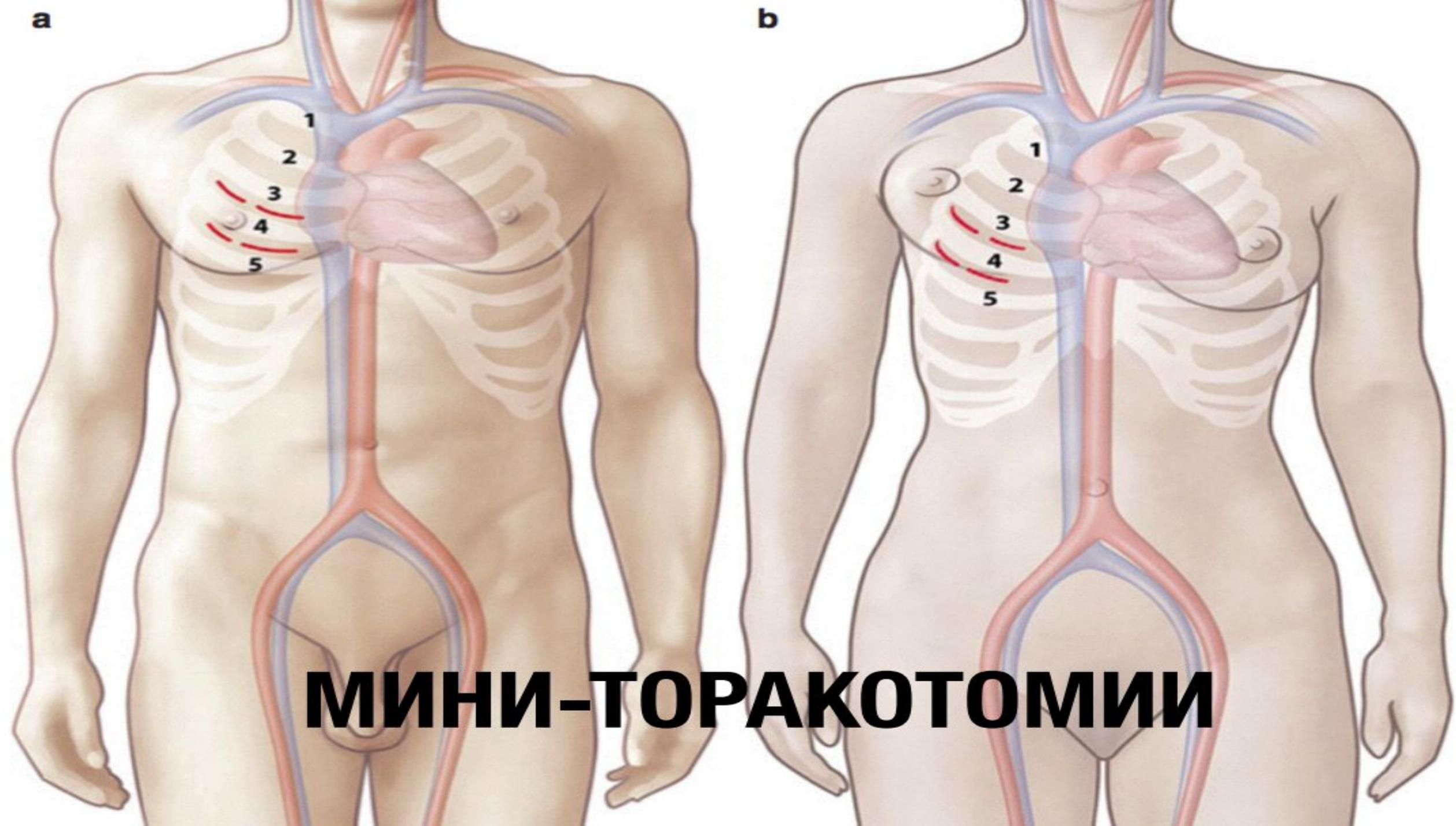
Dividing pectoralis  
major muscle



**Ж - СТЕРНОТОМИЯ**

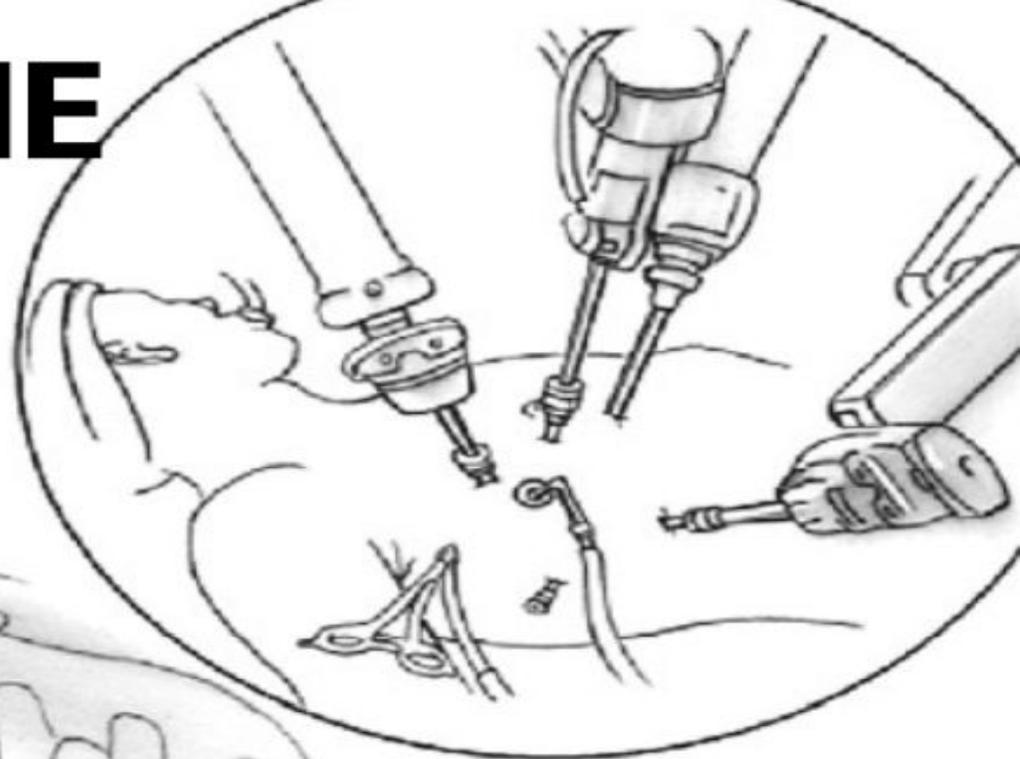
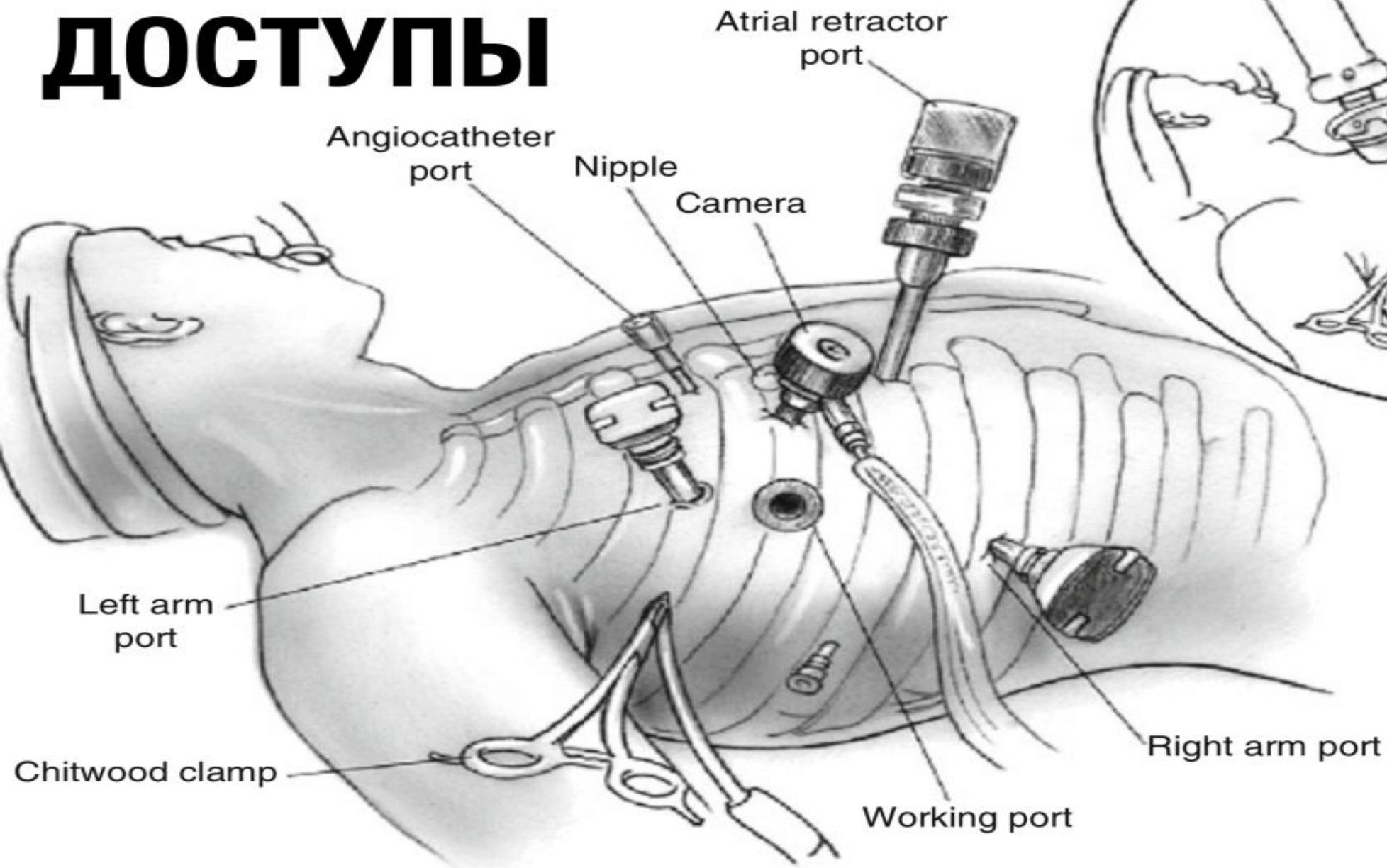
a

b

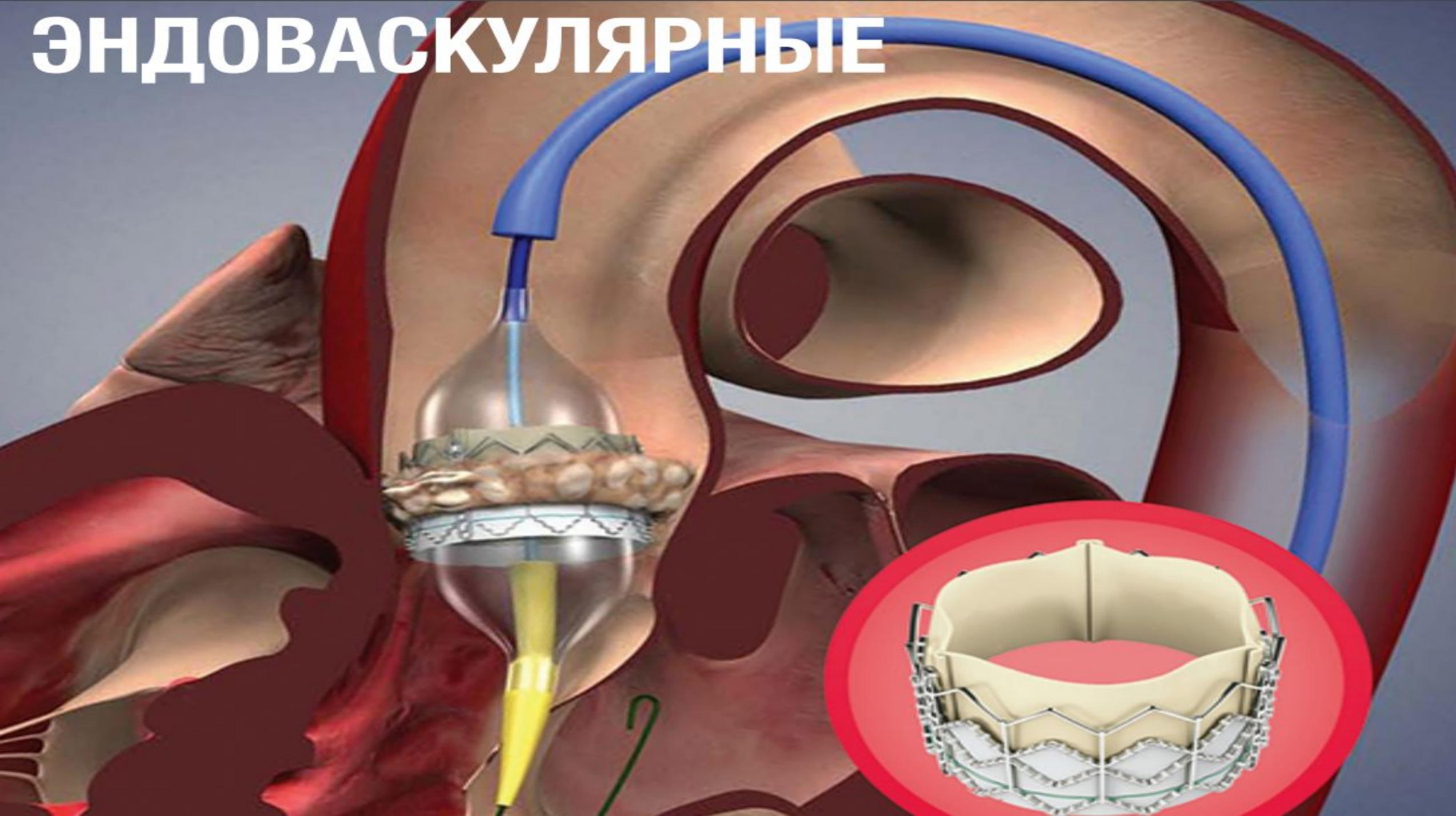


# МИНИ-ТОРАКОТОМИИ

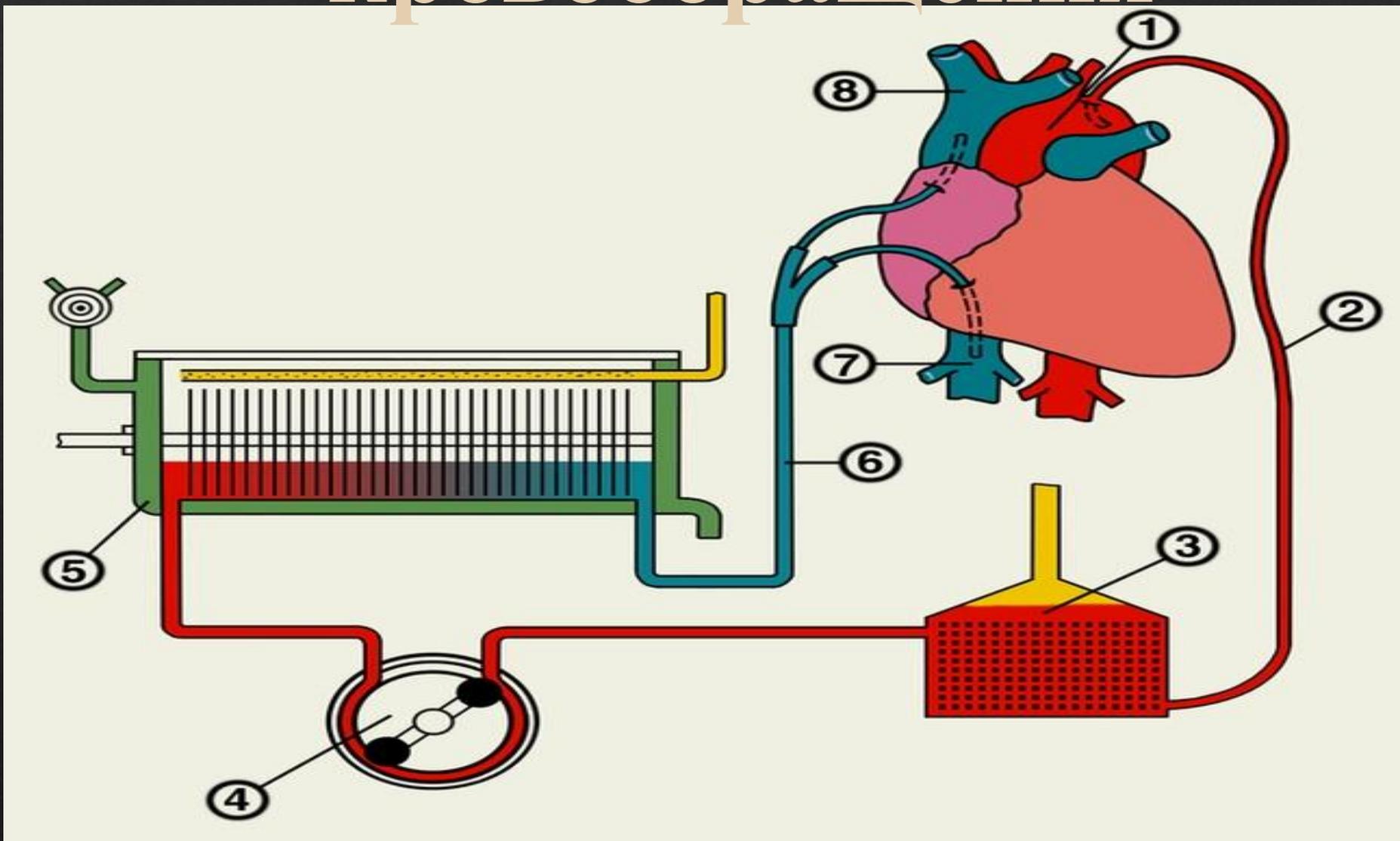
# ТОРАКОСКОПИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ



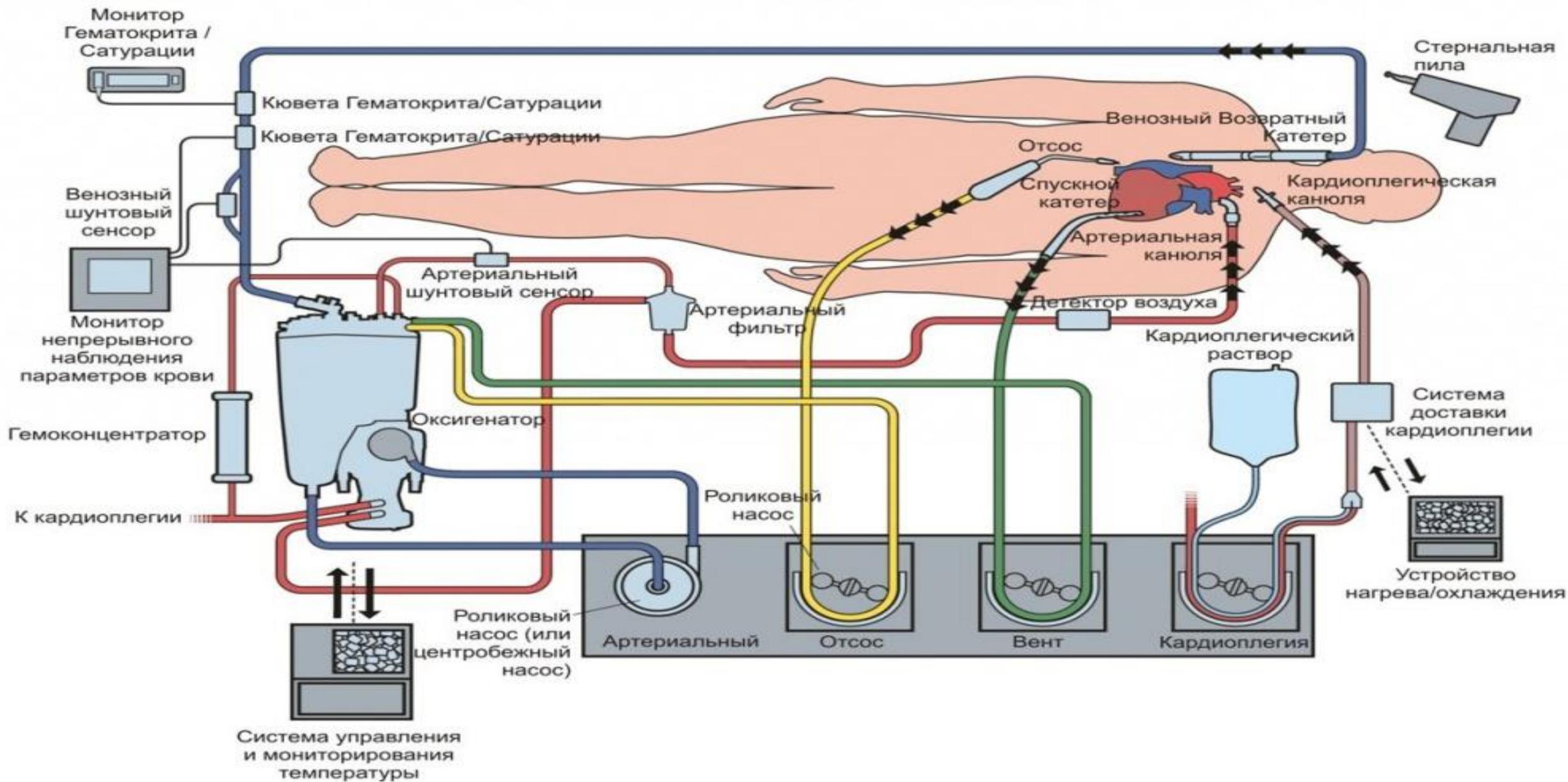
# ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ



# Блок 7. Аппарат искусственного кровообращения



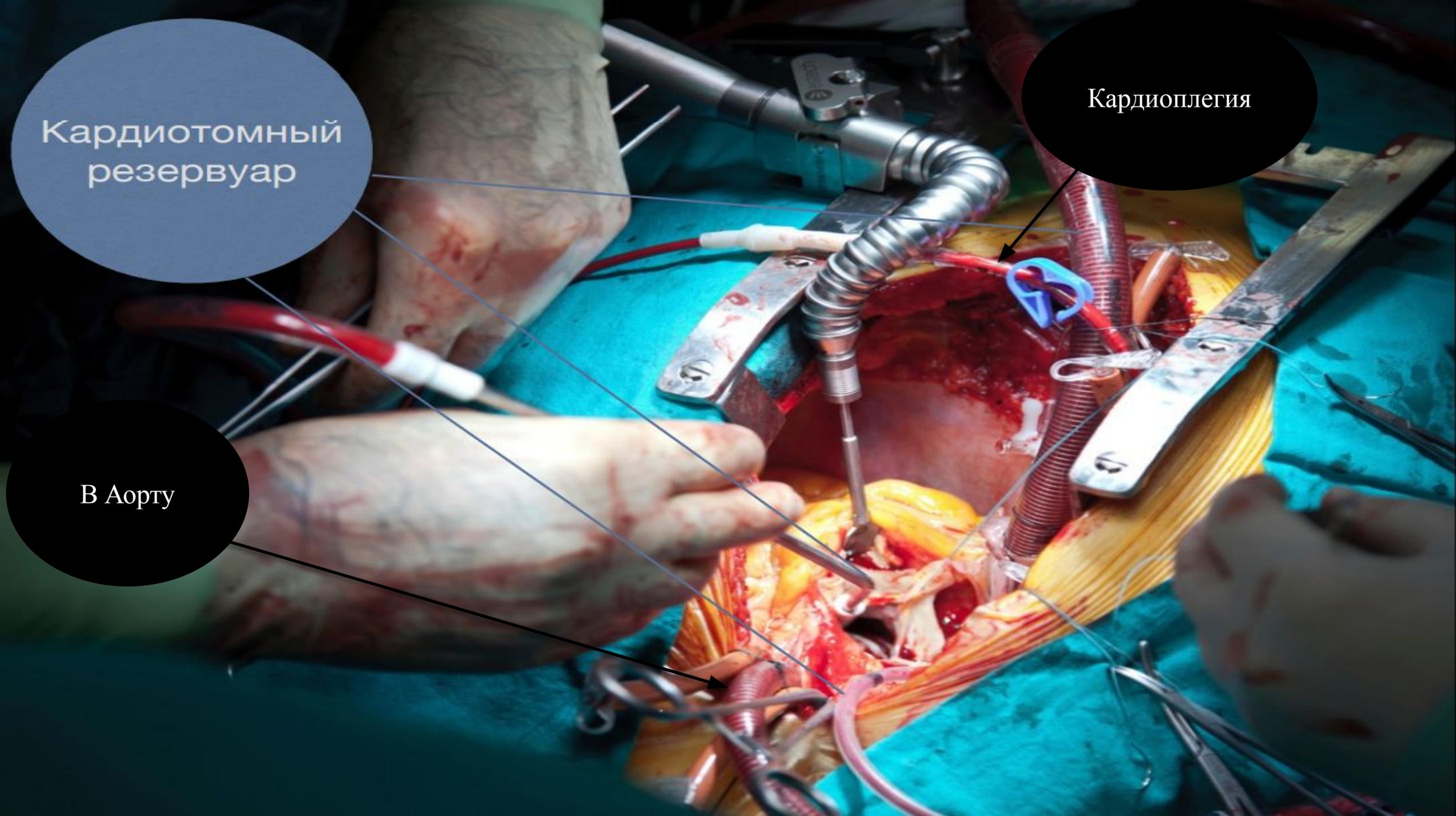
# • Схема системы экстракорпорального кровообращения



Кардиотомный резервуар

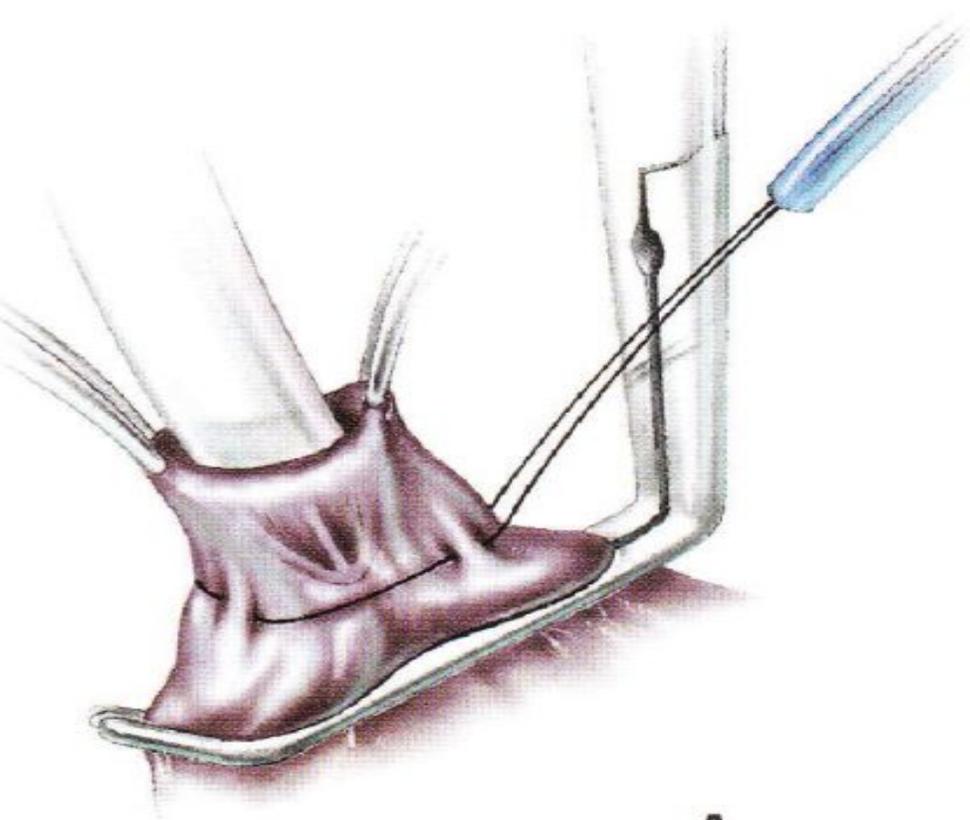
Кардиоплегия

В Аорту

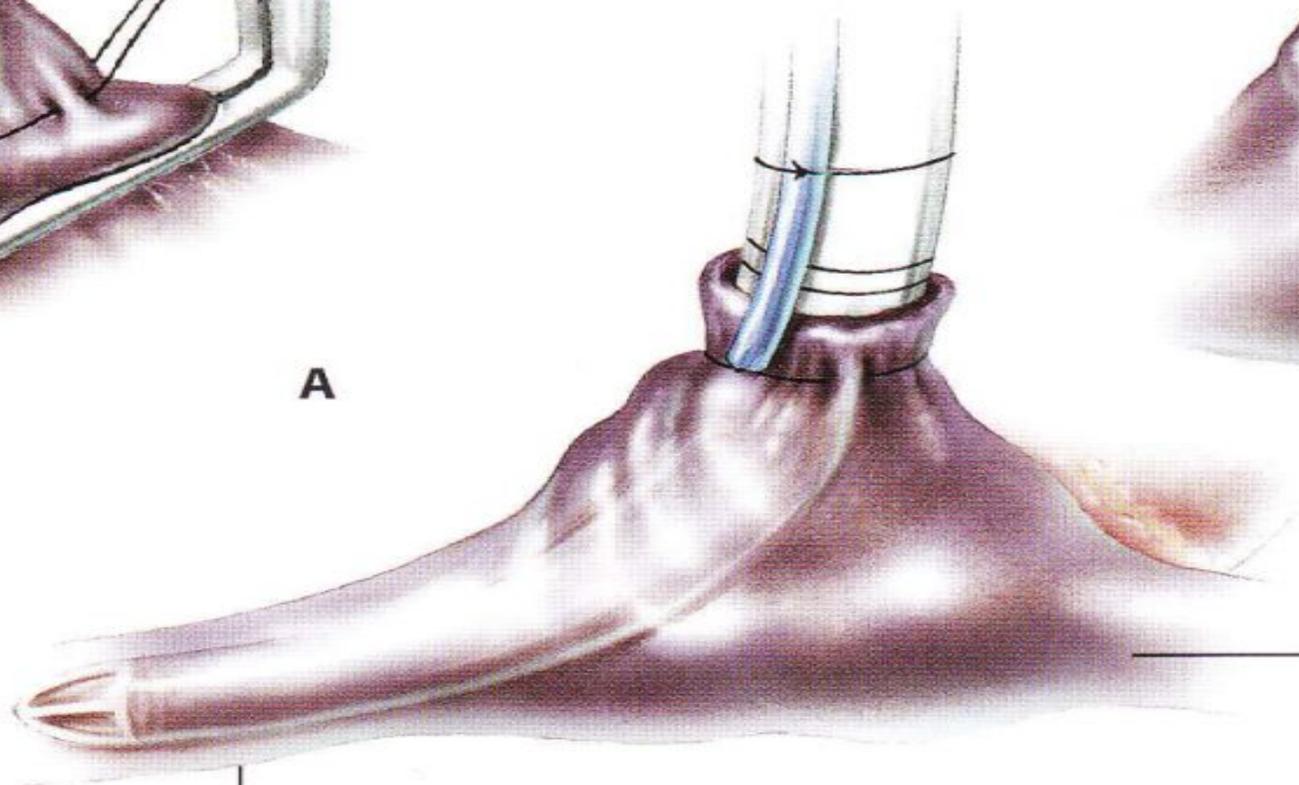


**Минусы: ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ МАССИВНОЙ ЭМБОЛИИ, ТРАВМА КЛЕТОК, ЧРЕЗМЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ – РИСК РАЗРЫВА ТРУБОК МАГИСТРАЛЕЙ.**

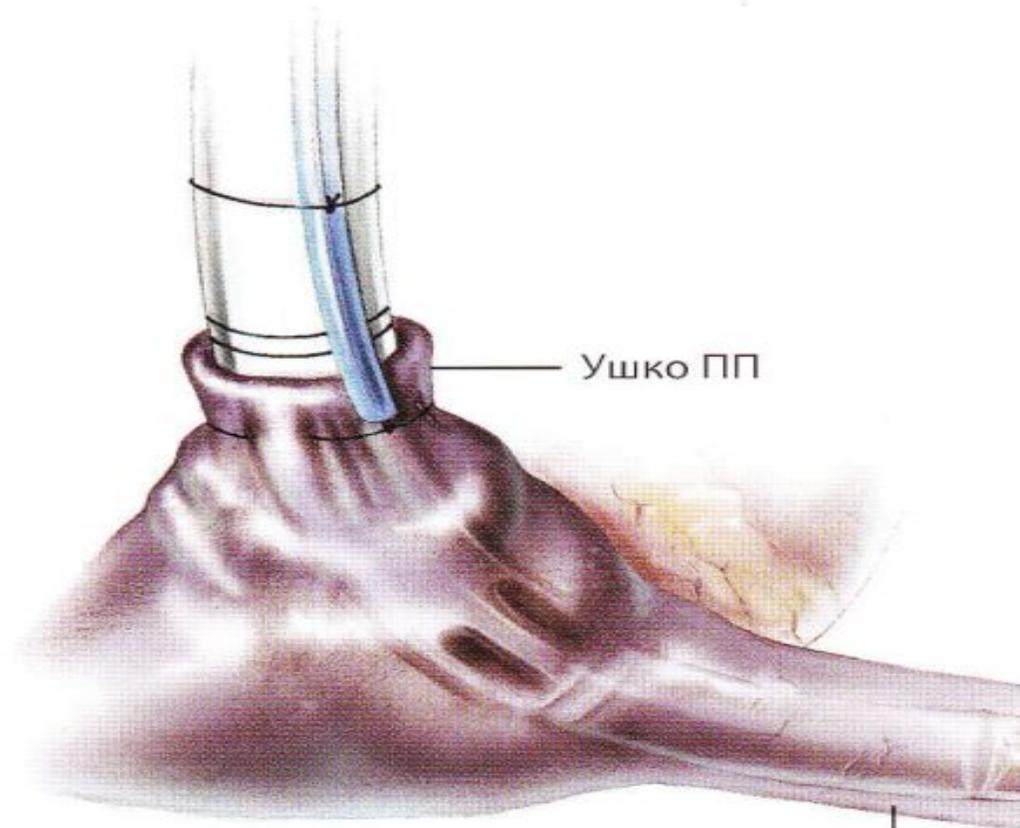




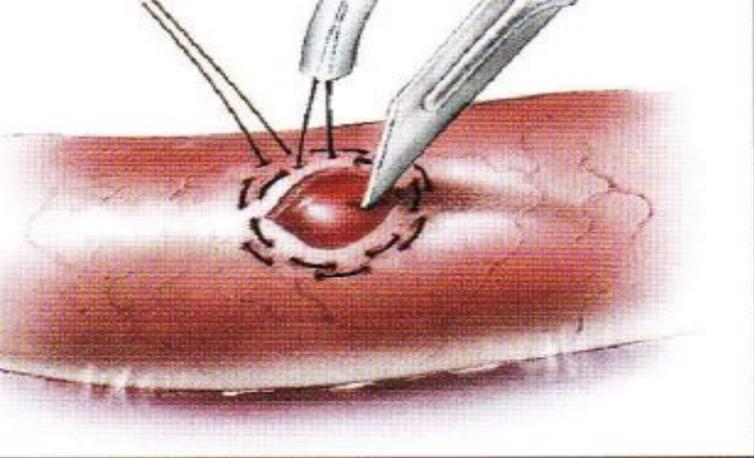
A



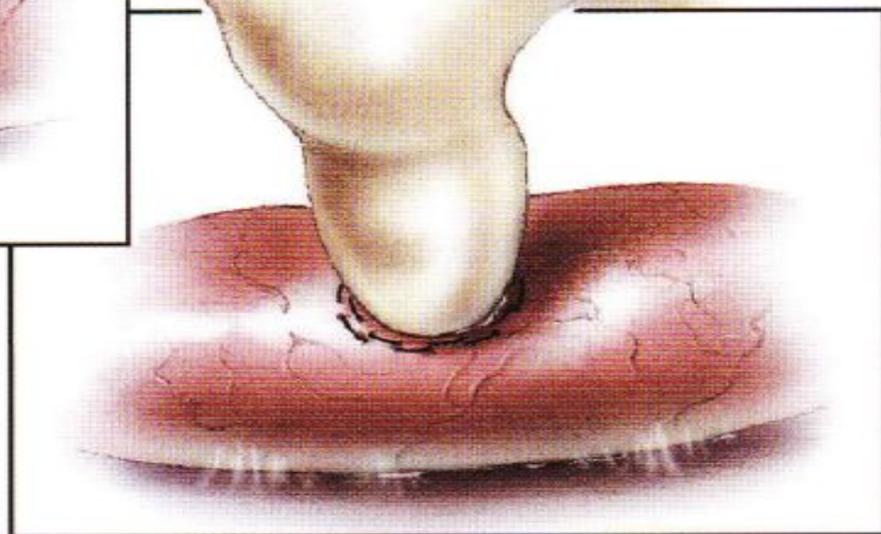
НПВ



Ушко ПП

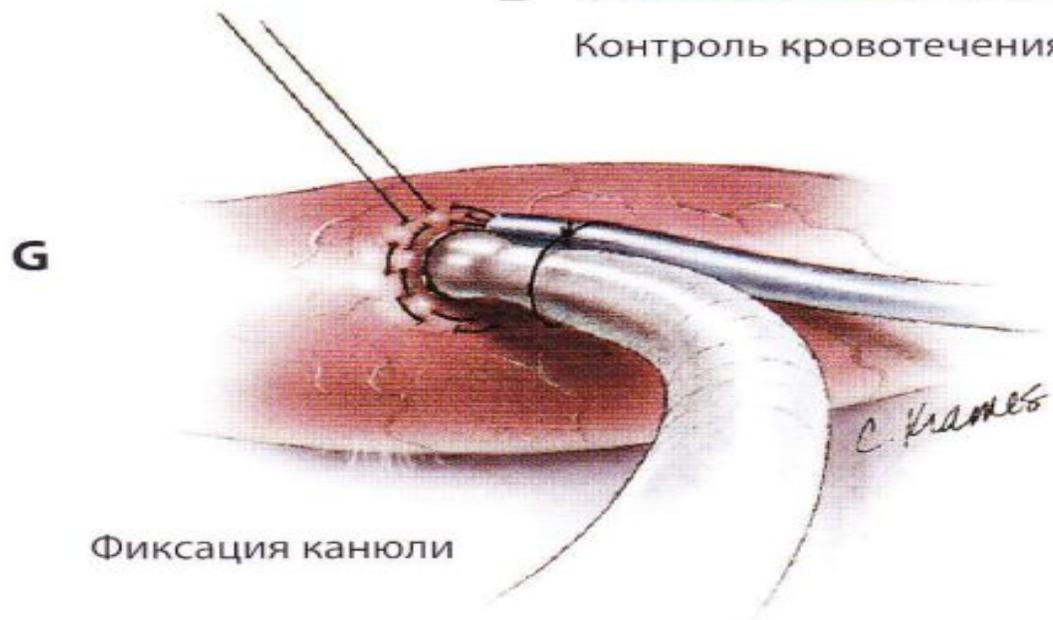


Надрез аорты



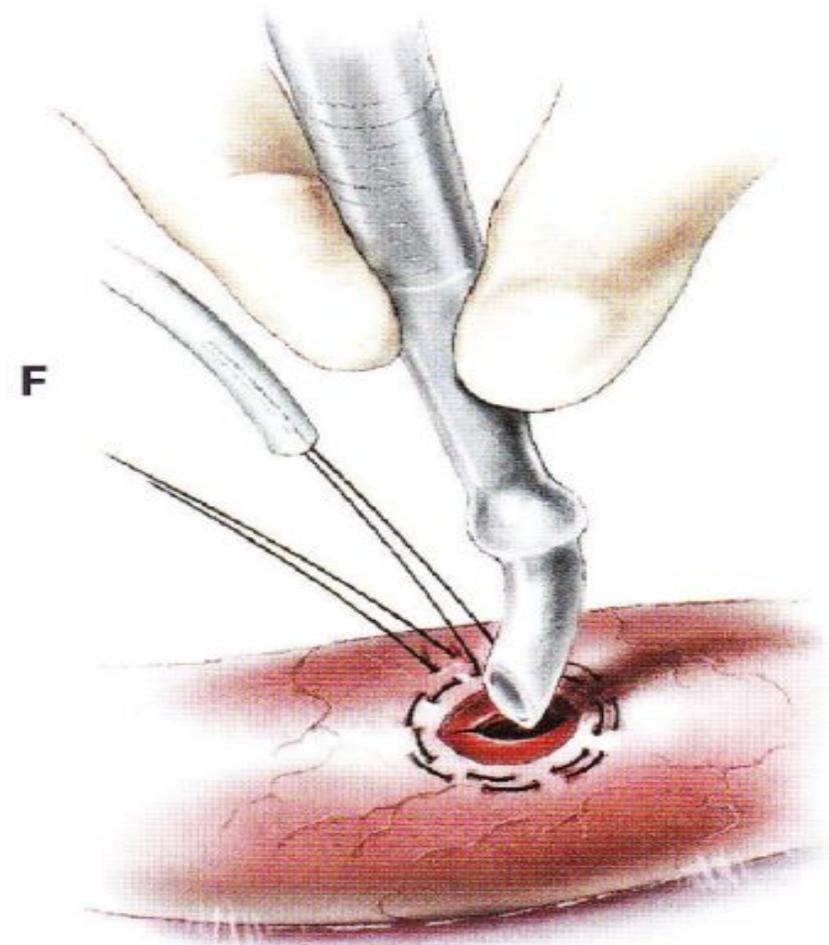
**E**

Контроль кровотечения при надрезе аорты



**G**

Фиксация канюли



**F**

Введение канюли

# Блок 8. Кардиоплегия и методы защиты миокарда

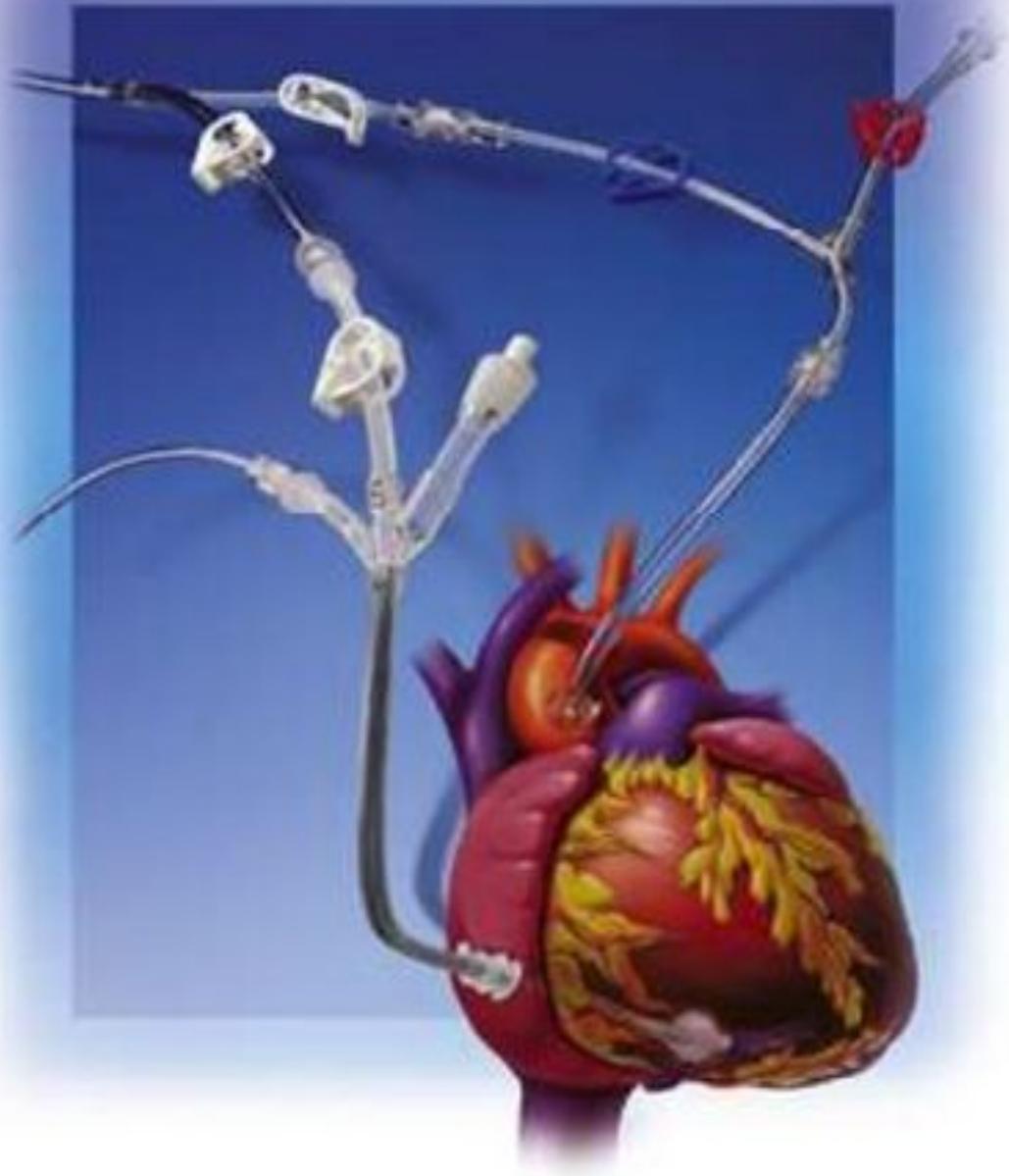
## 1. Протекция миокарда

Физическая протекция	Фармакологическая защита
<p>Контролируемая гипотермия как при помощи теплообменника так и при помощи ледяной окрошки помещаемой непосредственно на сердце. На каждые сниженные 10 градусов потребность миокарда падает на 50%.</p>	<p>По сути своей представляет собой остановку систолической активности сердца за счет фармакологических препаратов (повышенное содержание <math>K^+</math>); Ингибиторы перекисного окисления липидов (аскорбиновая кислота) Антиоксиданты (токоферол)</p>

# 2. Кардиоплегия или сердечный арест

Кристаллоидная кардиоплегия	Кровяная кардиоплегия
<p>Препараты повышенного содержания <math>K^+</math>, что приводит к деполяризации клеточных мембран и вызывает деполяризацию натриевых каналов.</p> <p>Раствор больницы святого Томаса, Кустадиол, Консол, Бретшнайдер.</p>	<p>По сути представляет собой смесь кристаллоидной кардиоплегии и крови пациента, готовят непосредственно в операционной.</p> <p>Плюсы: Сердце продолжает оксигенироваться, естественная антиоксидантная защита, возможность полного возврата в больного, снижение риска фатального ацидоза (может привести к фатальным осложнениям со стороны миокарда)</p>

# Кардиоплегия



Антеградная кардиоплегия:

1. В Корень аорты
2. В устья коронарных артерий

Ретроградная кардиоплегия:

1. В коронарный синус
2. В правое предсердие

# Блок 10. Список литературы

1. Ю.П. Островский «Хирургия сердца»
2. Г.Э. Фальковский «Хирургическая анатомия сердца»
3. Donald B. Doty/ John B. Doty «Cardiac Surgery Operative Technique»
4. Леонард С. Лилли Патология сердечно-сосудистой системы
5. Хирургическая анатомия сердца по Уилкоксу
6. М.Ф.Зинковский «Врожденные Пороки сердца»
7. Richard Jonas «Congenital Heart disease»
8. Kirklin/Baratt-Boyes «Cardiac Surgery»