



ИЮНЬСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
В КАРДИОКЛИНИКЕ

г. Санкт-Петербург · 22 июня 2023 г.

СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ:  
СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

# ВОЗМОЖНОСТЬ КТ В ОЦЕНКЕ ВЕН СЕРДЦА ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

Заведующий отделением лучевой диагностики клиники рентгенорадиологии  
Военно-Медицинской Академии им. С.М.Кирова.

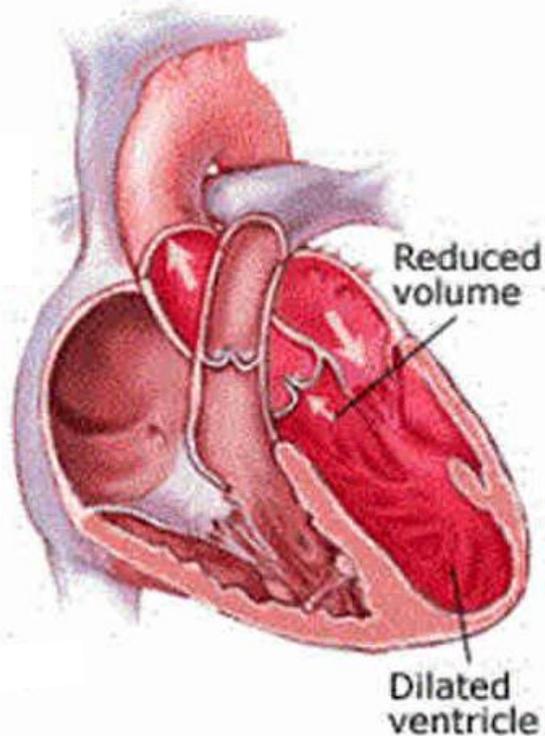
**к.м.н. Меньков Игорь Анатольевич**

Старший научный сотрудник НИЛ интервенционной аритмологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»  
Минздрава России

**Зубарев Степан Владимирович**



## Heart Failure

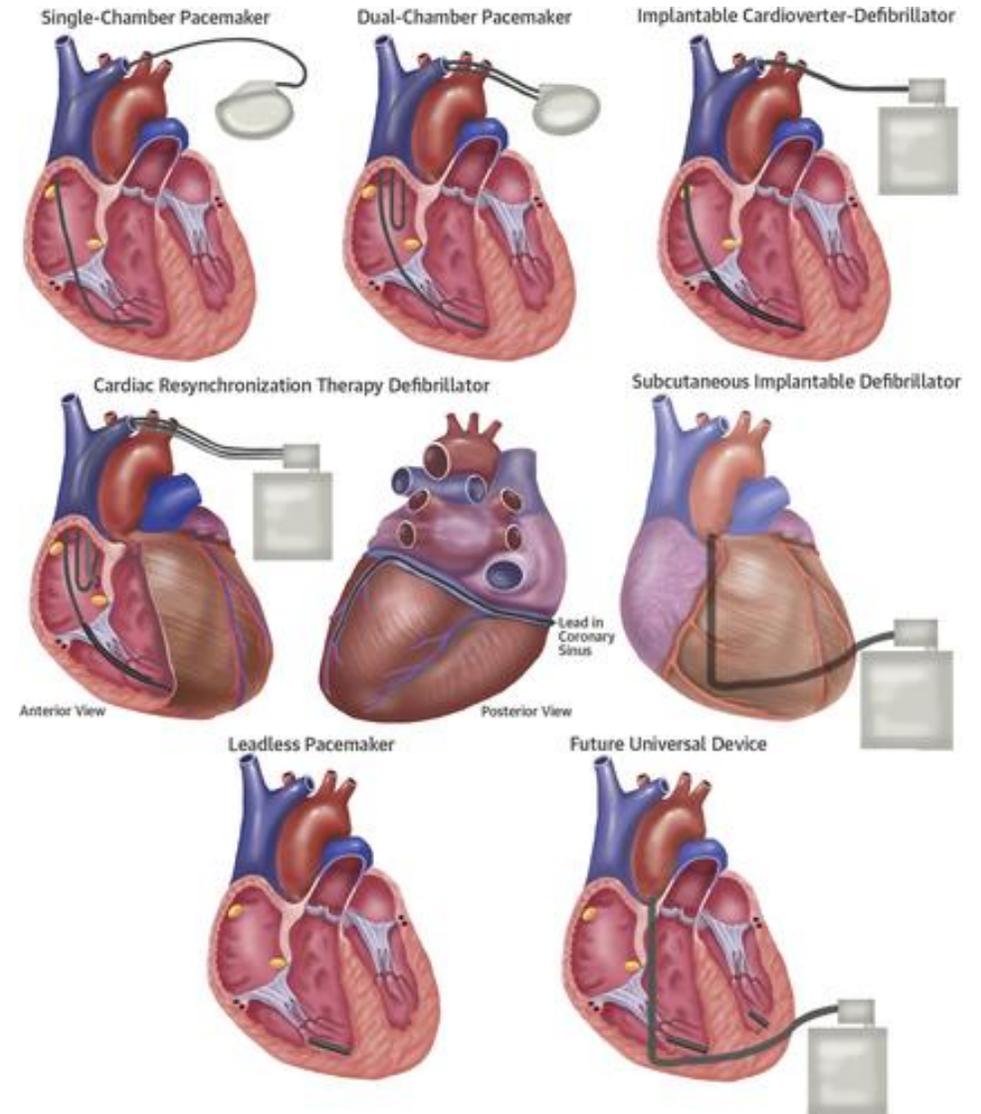


- **Сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ)** является проверенным методом снижения смертности у пациентов с сердечной недостаточностью и широким комплексом QRS на ЭКГ, рефрактерных к медикаментозной терапии.
- **СРТ** – модальность кардиостимуляции, используемая у пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ и диссинхронной желудочковой активацией.
- **Обеспечивает** одновременную или почти одновременную электрическую активацию ЛЖ и ПЖ посредством их стимуляции (бивентрикулярная стимуляция) **или только стимуляцию ЛЖ.**
- Однако, **до трети пациентов** не получают пользы имплантации устройства от СРТ, подвергаясь возможным неблагоприятным побочным эффектам.



## Устройства для СРТ:

- **Кардиостимулятор (CRT-P).**  
Устройство, с тремя электродами, которые соединяют кардиостимулятор с ПП и обеими желудочками. Основными показаниями являются СН, блокада ЛНПГ с длительностью более 150 мсек и дилатационная кардиомиопатия, ФВ <35%.
- **Трехкамерный имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор (CRT-D).**  
Имеет большие размеры, чем CRT-P. Рекомендован пациентам с СН, у которых имеется риск внезапной сердечной смерти. Обнаруживает опасные сердечные ритмы (ЖТ) и дает сильный разряд, для восстановления ритма.





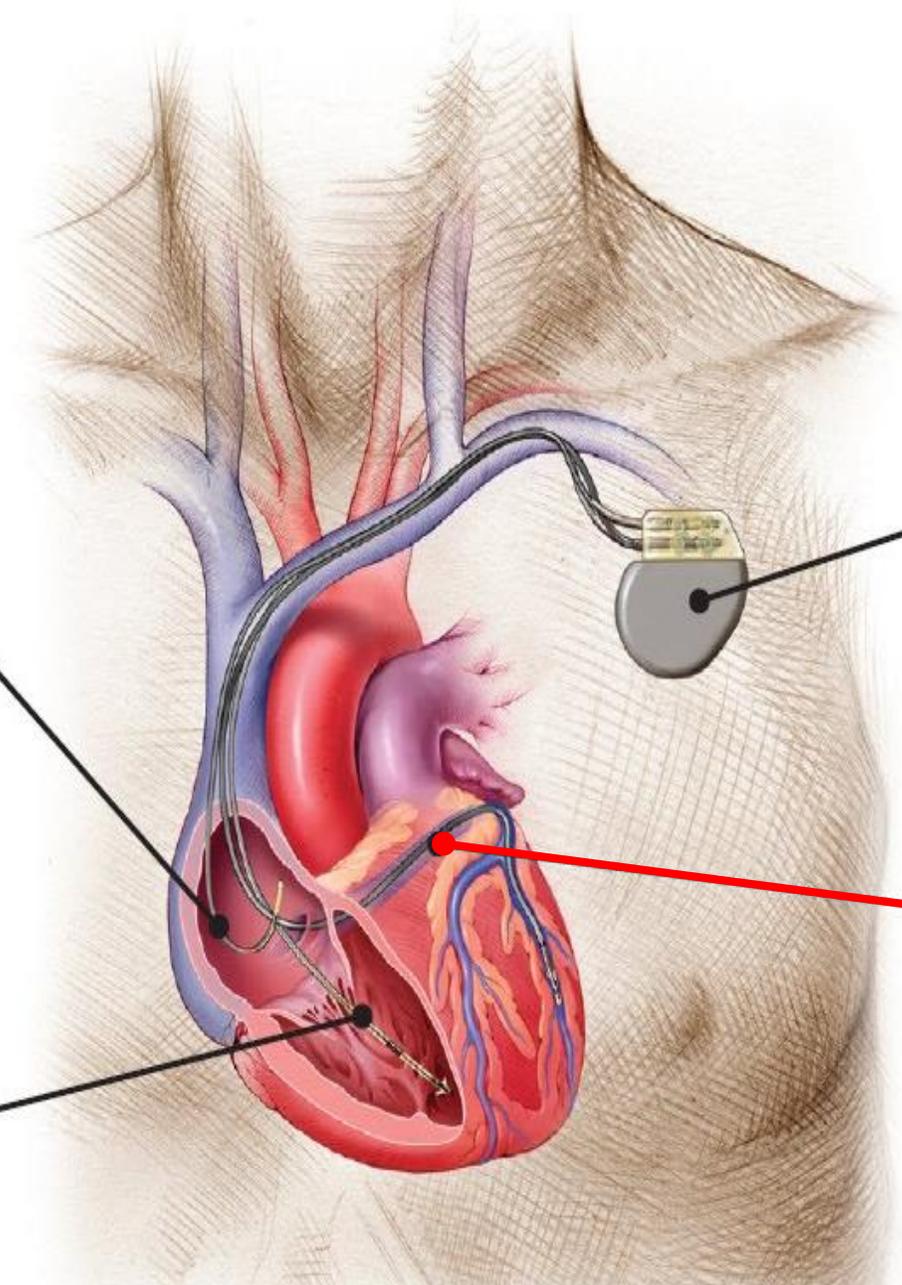
- Причина отсутствия ответа на СРТ многофакторная, НО! появляются доказательства, что **ключевым является расположение электрода в ЛЖ**

Электрод  
в ПП

Электрод  
в ПЖ

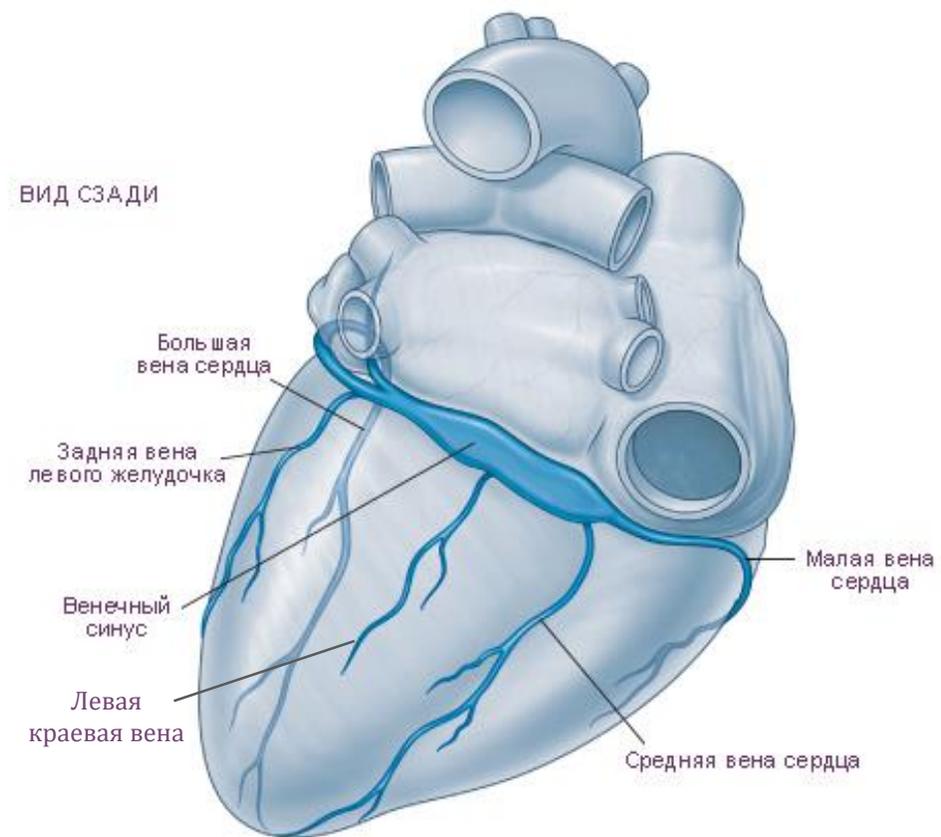
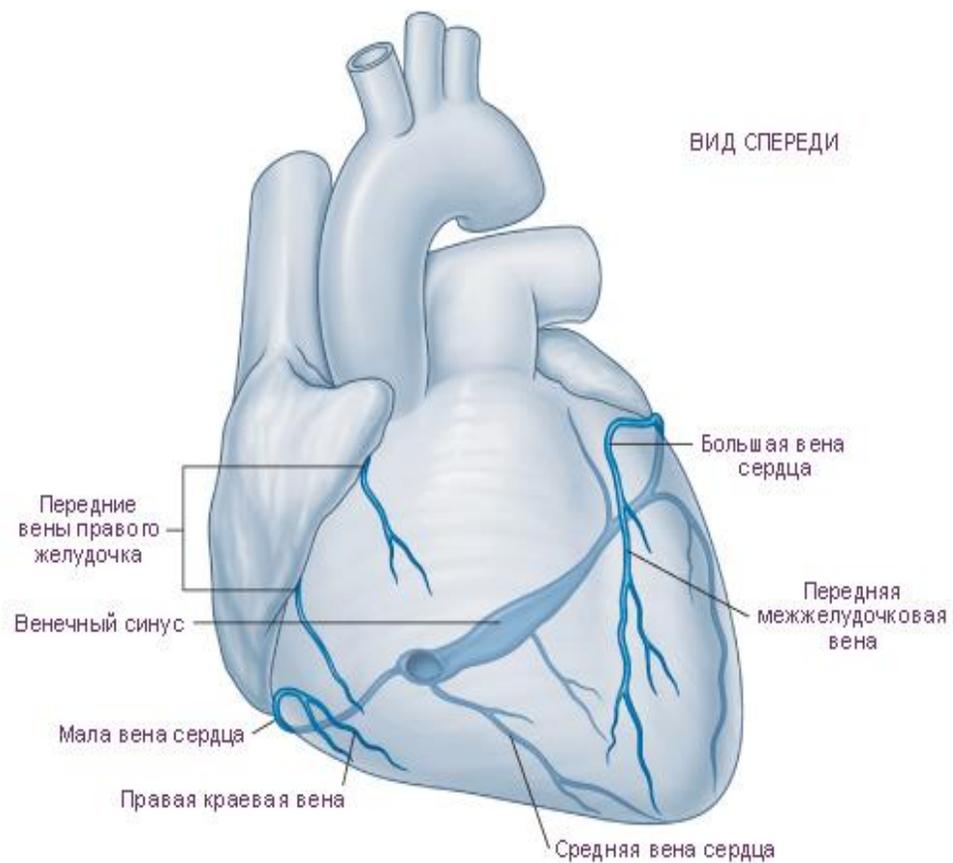
CRT-P/  
CRT-D

Электрод  
в венах КС





# Вены сердца





# Вены сердца



1. Большая вена сердца
2. Передняя межжелудочковая вена
3. Задняя межжелудочковая вена
4. Задняя вена левого желудочка
5. Левая краевая вена
6. Малая вена сердца
7. Косая вена левого предсердия



# Компьютерная томография

- Малая инвазивность
- Одновременная оценка коронарных артерий и вен
- Низкая лучевая нагрузка
- Нет необходимости дополнительного скана





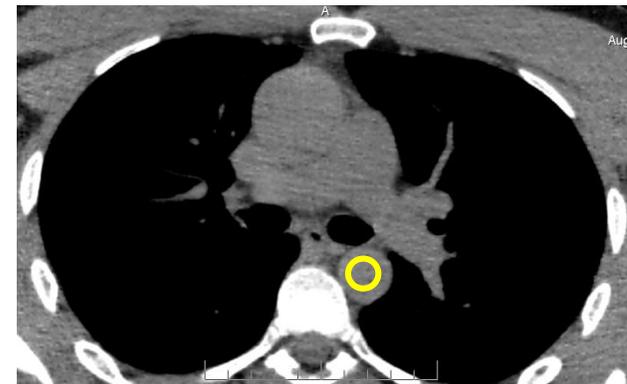
# Методика сканирования

Фаза 1: 20 мл физиологического раствора со скоростью 5 мл/с

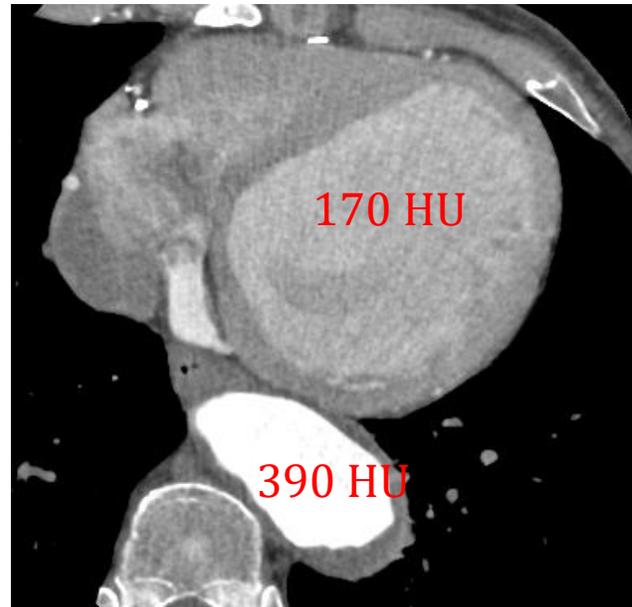
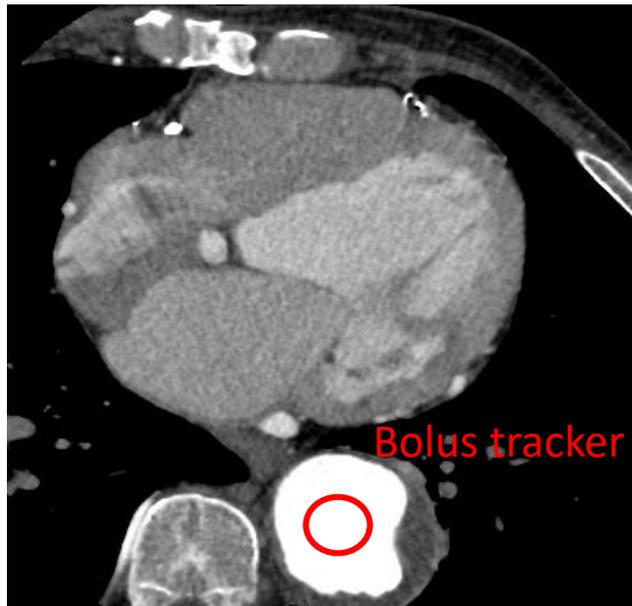
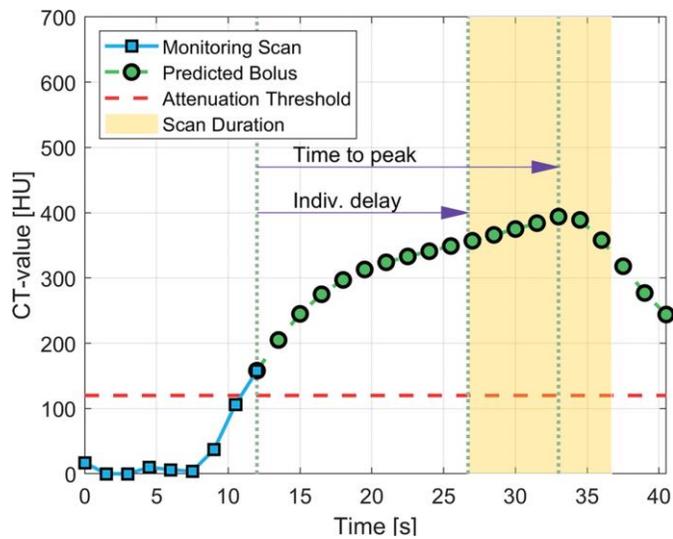
Фаза 2: Контрастное вещество:  $V=A*(t+5)$

Фаза 3: 10-20 мл физиологического раствора со скоростью 5 мл/с в качестве болюса-преследователя

Болюс-трекер в просвете нисходящей аорты, порог 200 HU.

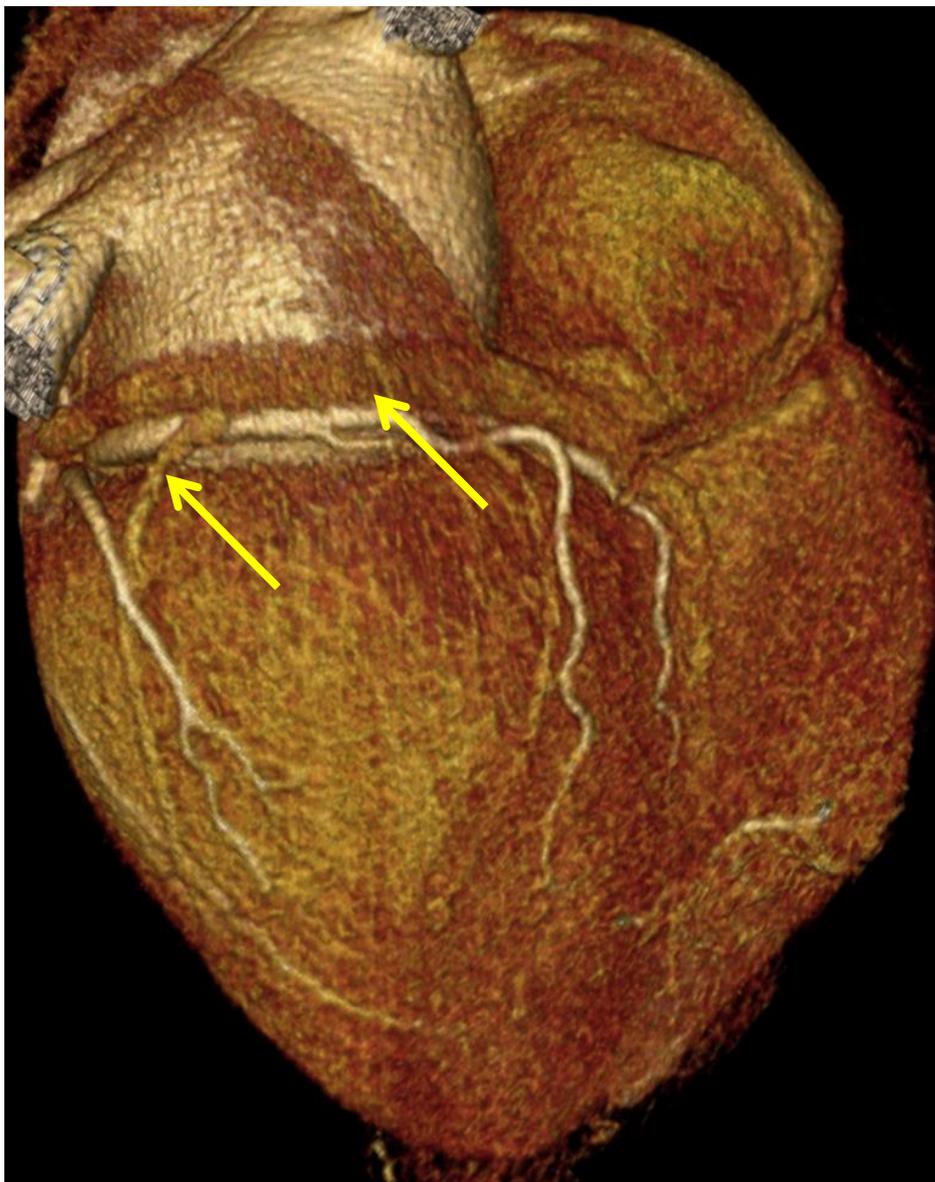


# Пациенты Методом канонической наблюдательности

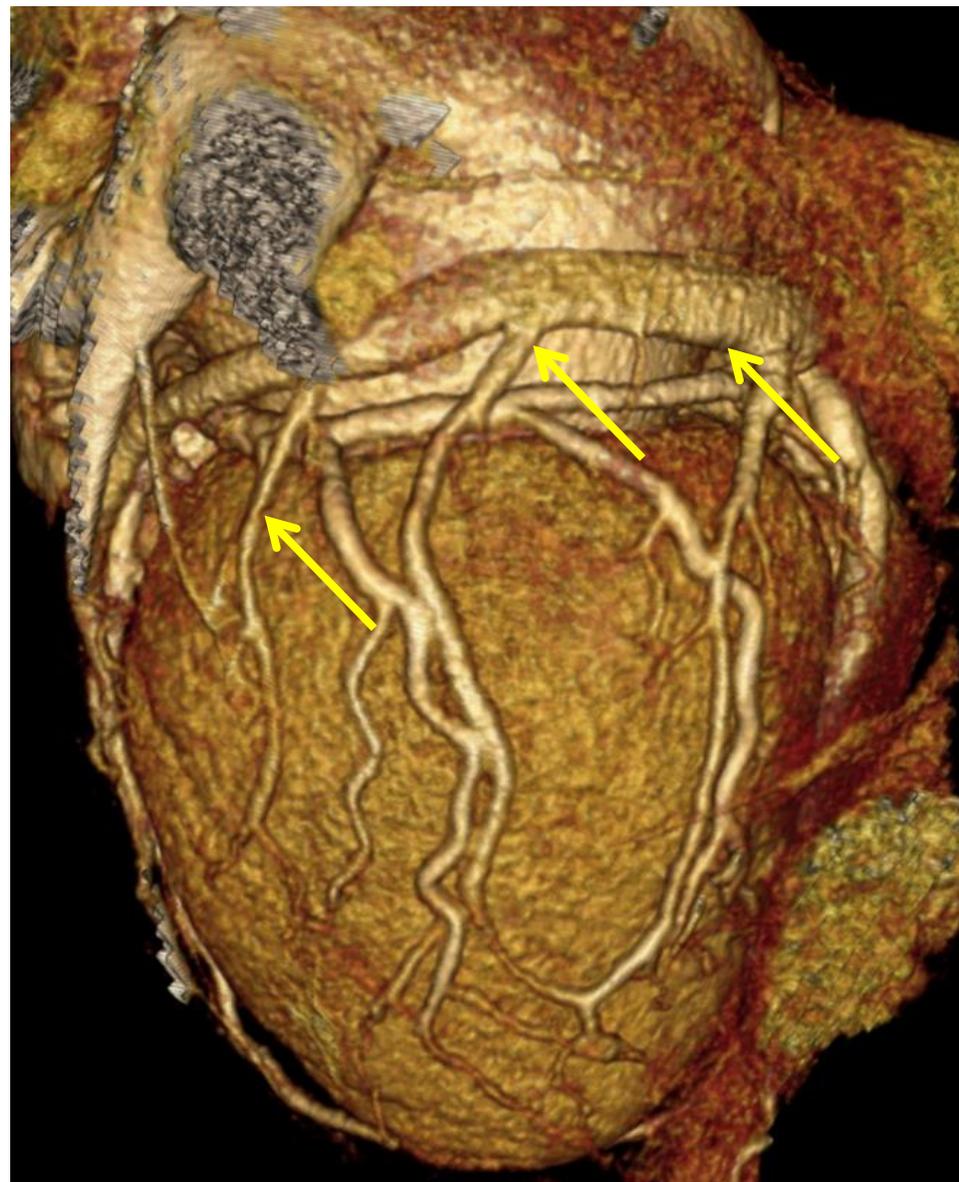




## КТ-коронарография



## КТ-коронарография + вены





**ВАЖНО  
ЗНАТЬ**

## **Не подходят вены:**

- Малого диаметра  $\leq 1,5$  мм
- Очень короткие  $< 1-2$  см
- Имеющие септальный ход (не в свободной стенке ЛЖ)
- Отходящие под острым углом

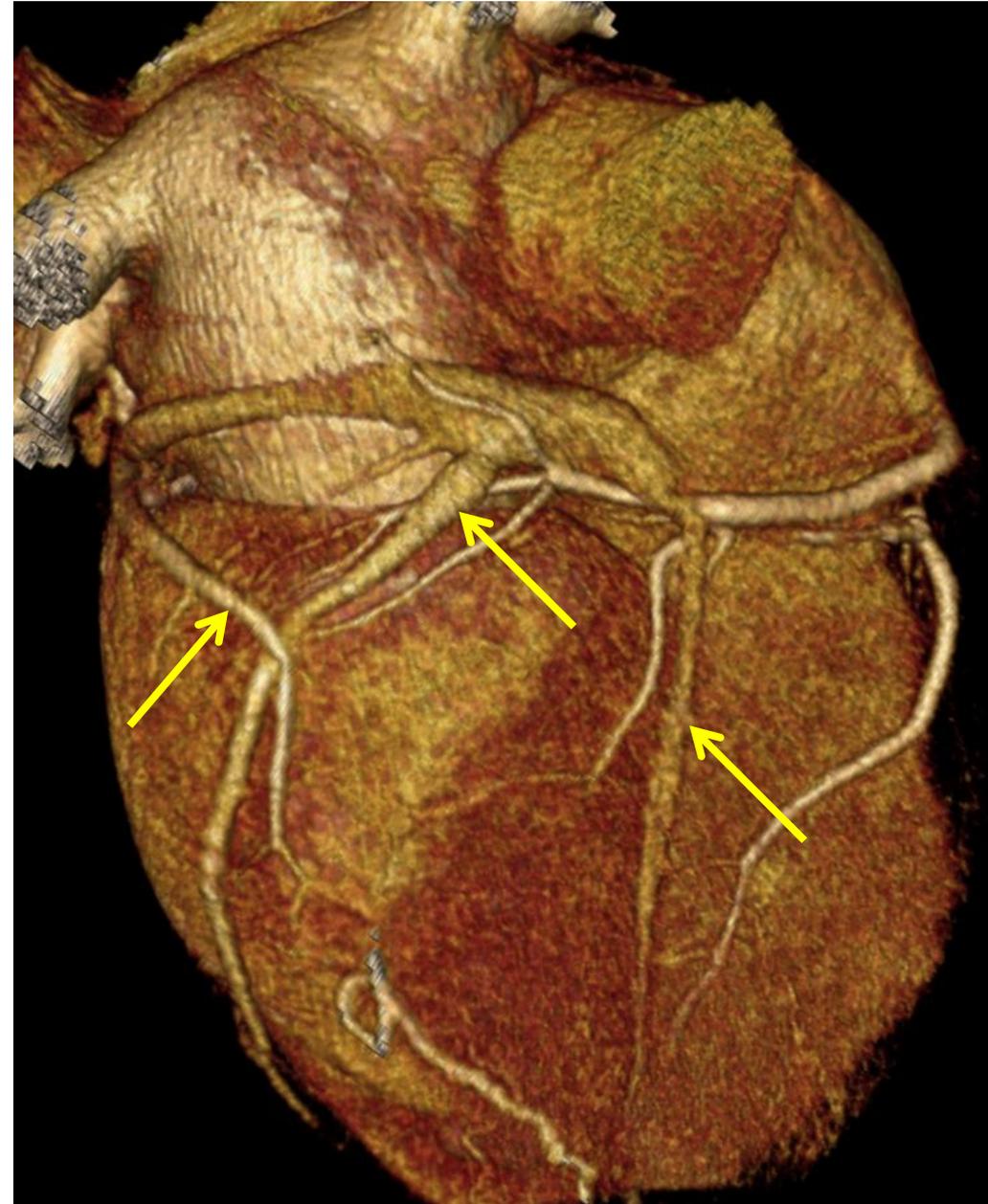
## **Надо оценить:**

- Вариабельность анатомии
- Диаметр и ход
- Угол отхождения
- Расстояние от устья КС до целевой вены



## Левовенечная форма

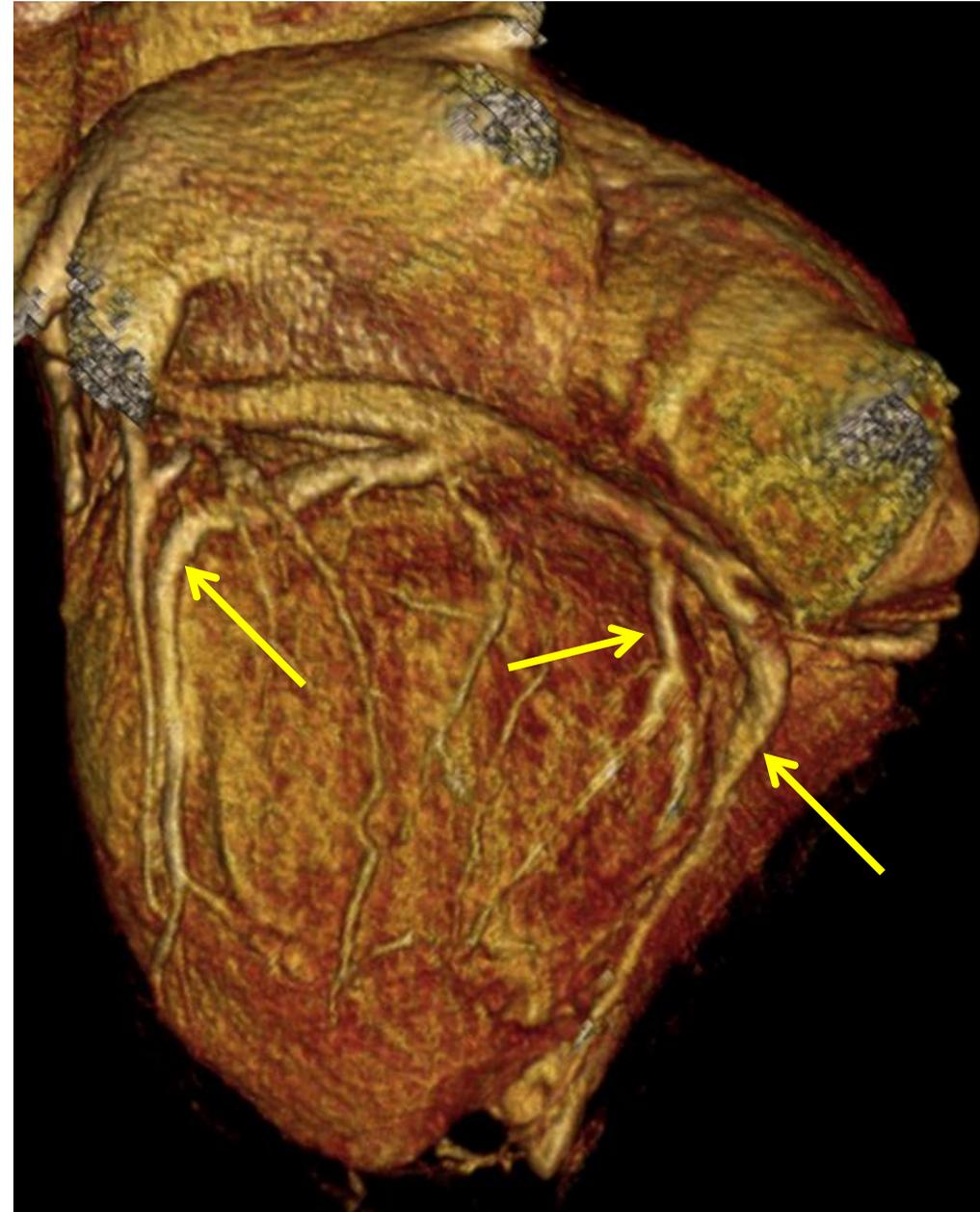
- Левая краевая вена, задняя вена левого желудочка и задняя межжелудочковая вена **равноценны** по диаметрам.
- Задняя межжелудочковая вена не достигает верхушки сердца.





## Равномерная форма

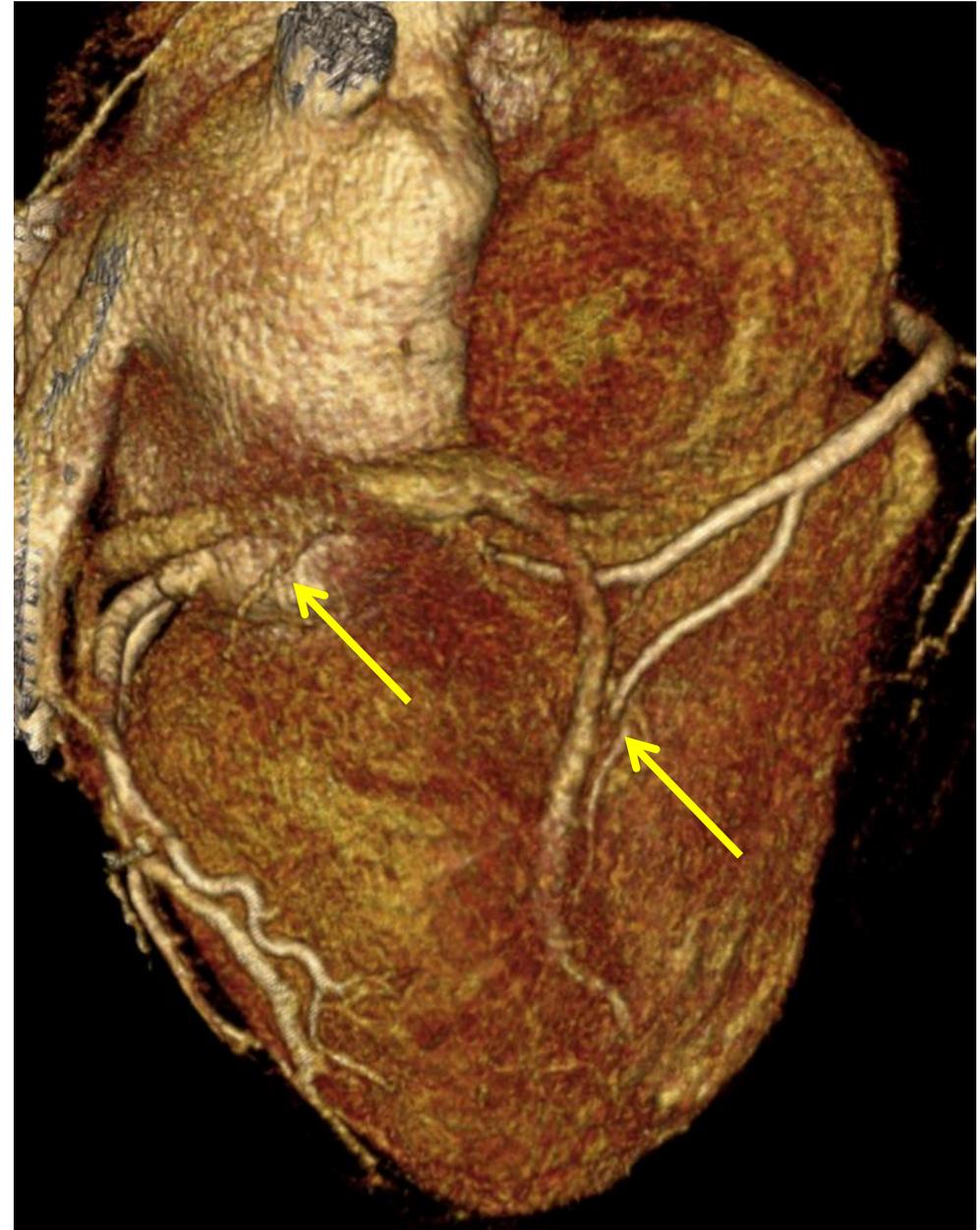
- Задняя вена левого желудочка **малого диаметра**
- Левая краевая вена и задняя межжелудочковая вена **равноценны** по диаметрам.
- Левая краевая вена и задняя межжелудочковая вена достигают верхушки сердца.





## Правовенечная форма

- Левая краевая вена и задняя вена левого желудочка **малого диаметра**
- Задняя межжелудочковая вена **большого диаметра.**
- Задняя межжелудочковая вена достигает верхушки сердца.



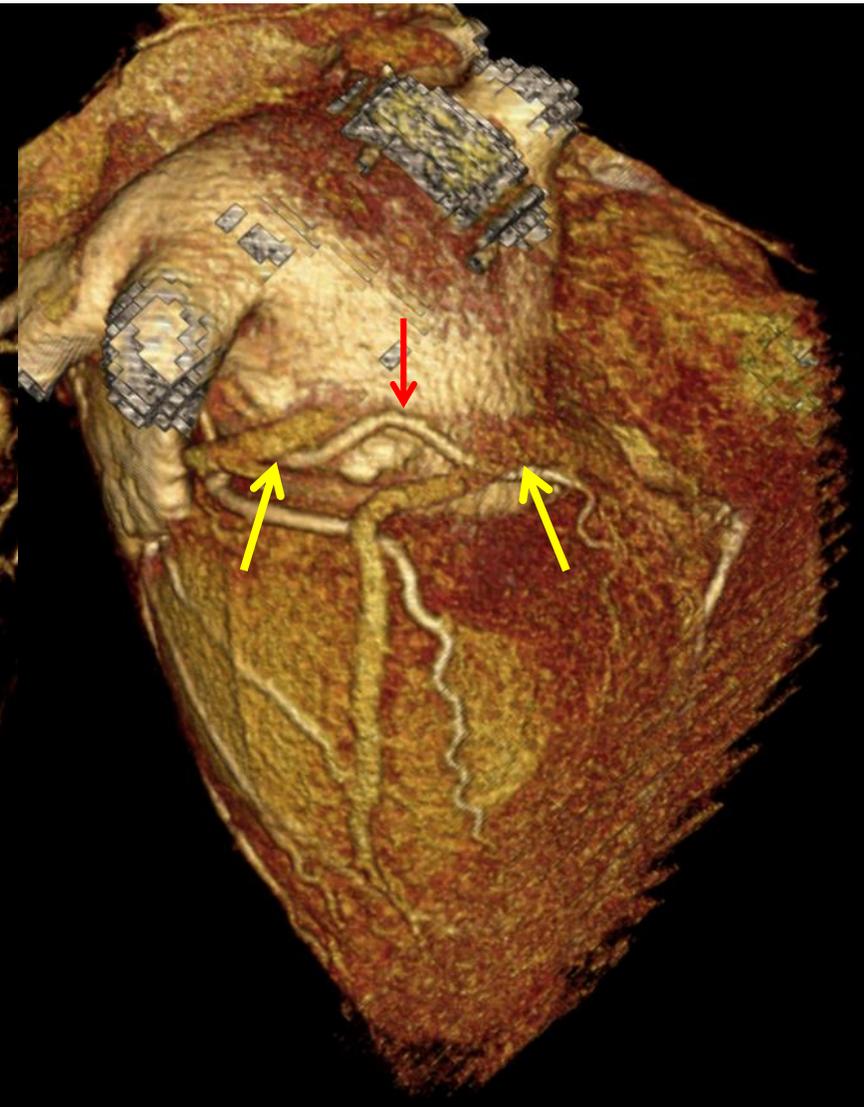
# Коронарный синус



Вдоль борозды

Выше борозды

Отсутствует



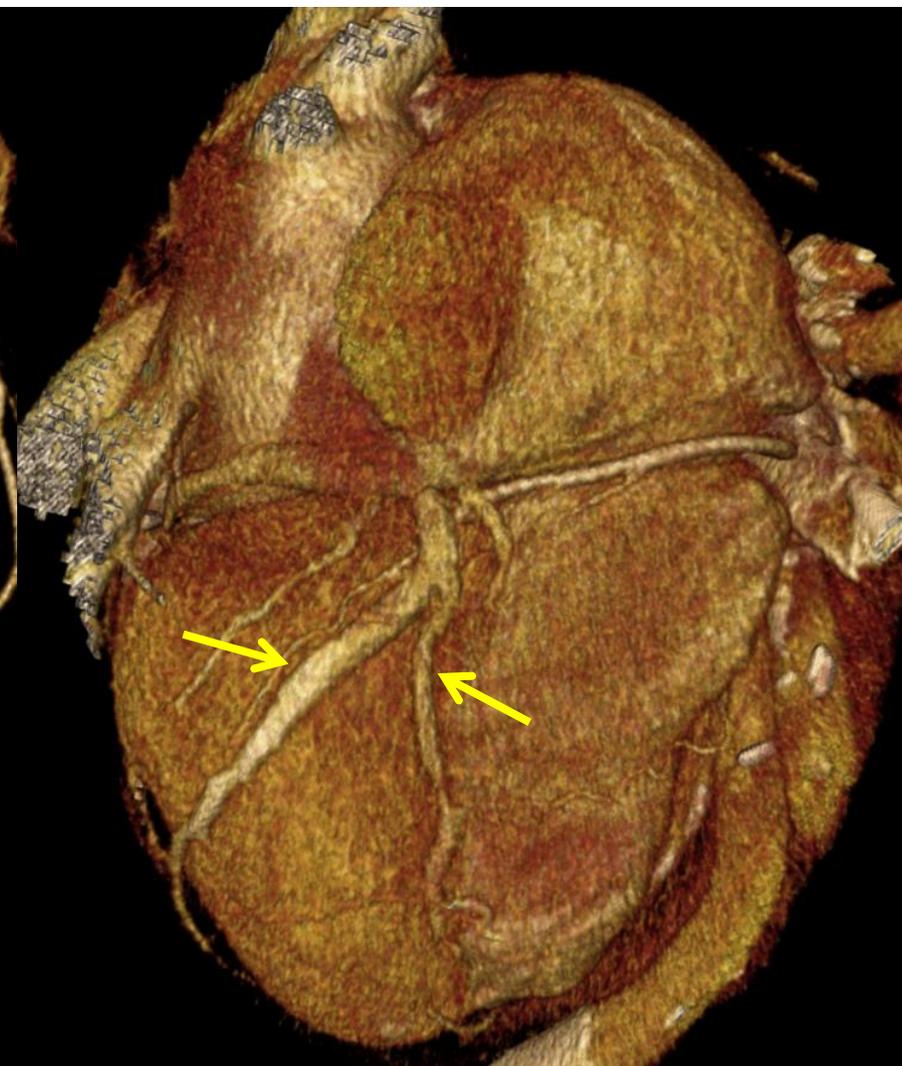
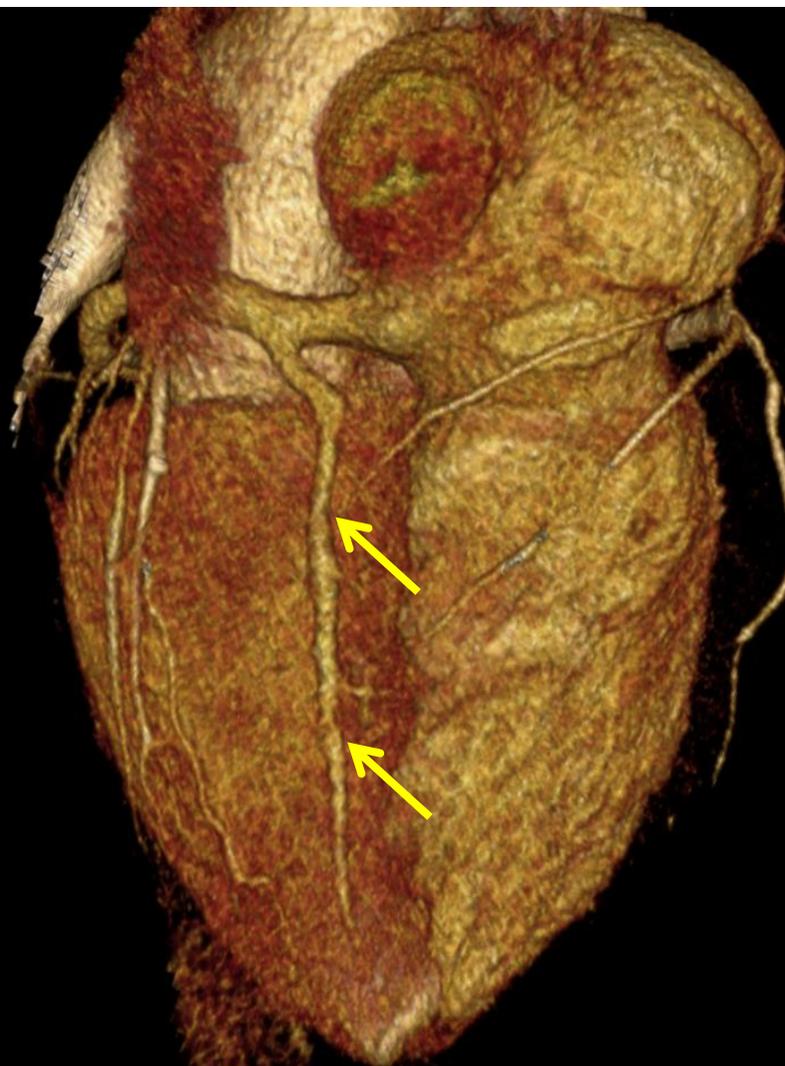
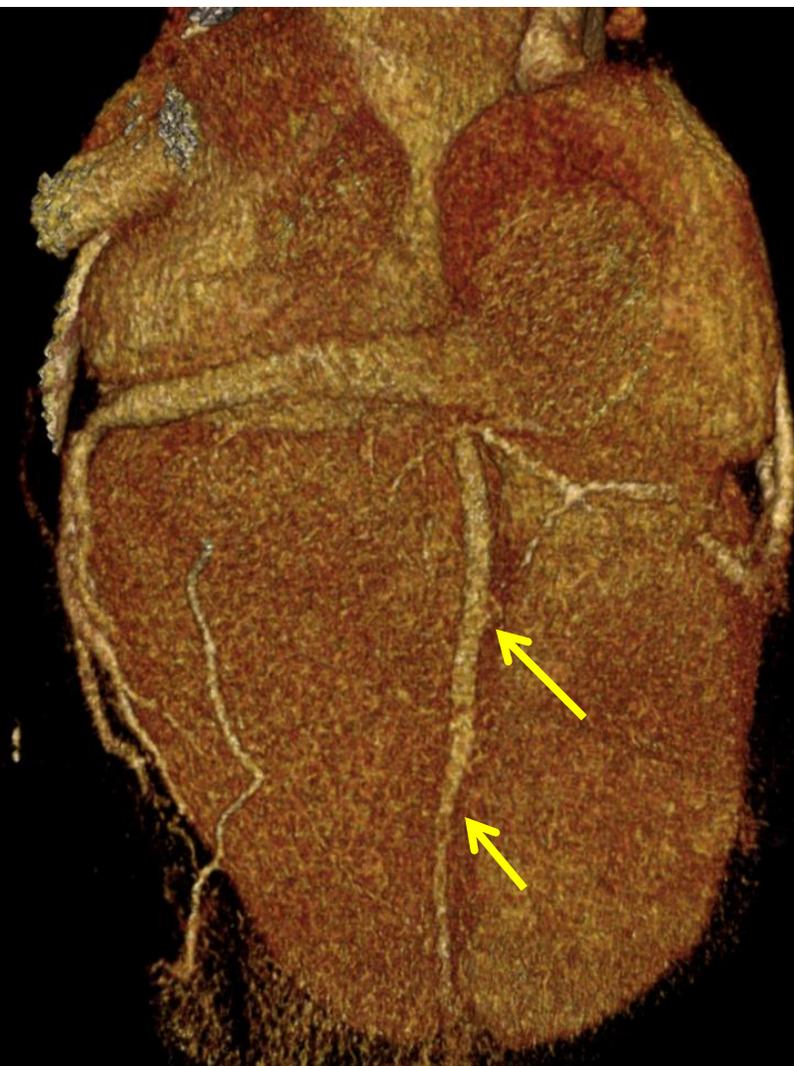
# Задняя межжелудочковая вена



**Вдоль борозды**

**Вне борозды**

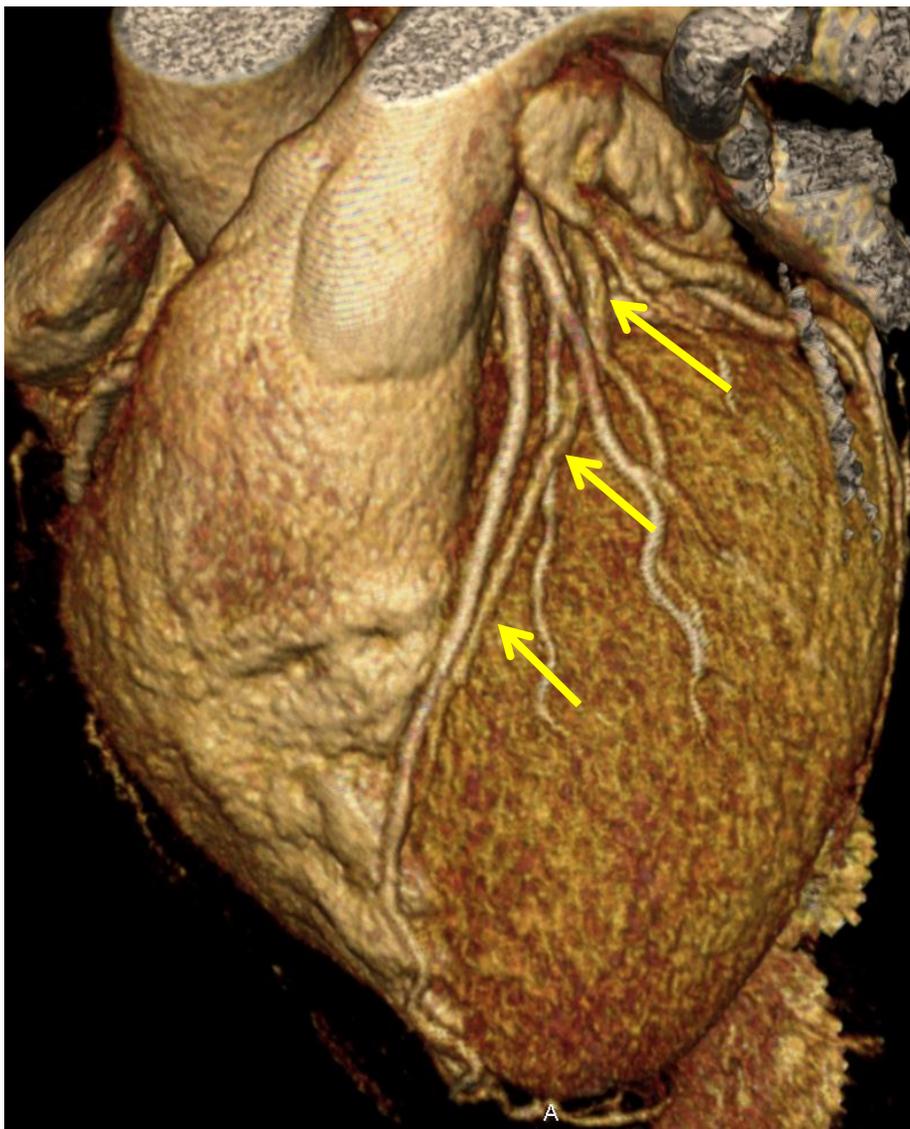
**Несколько притоков**



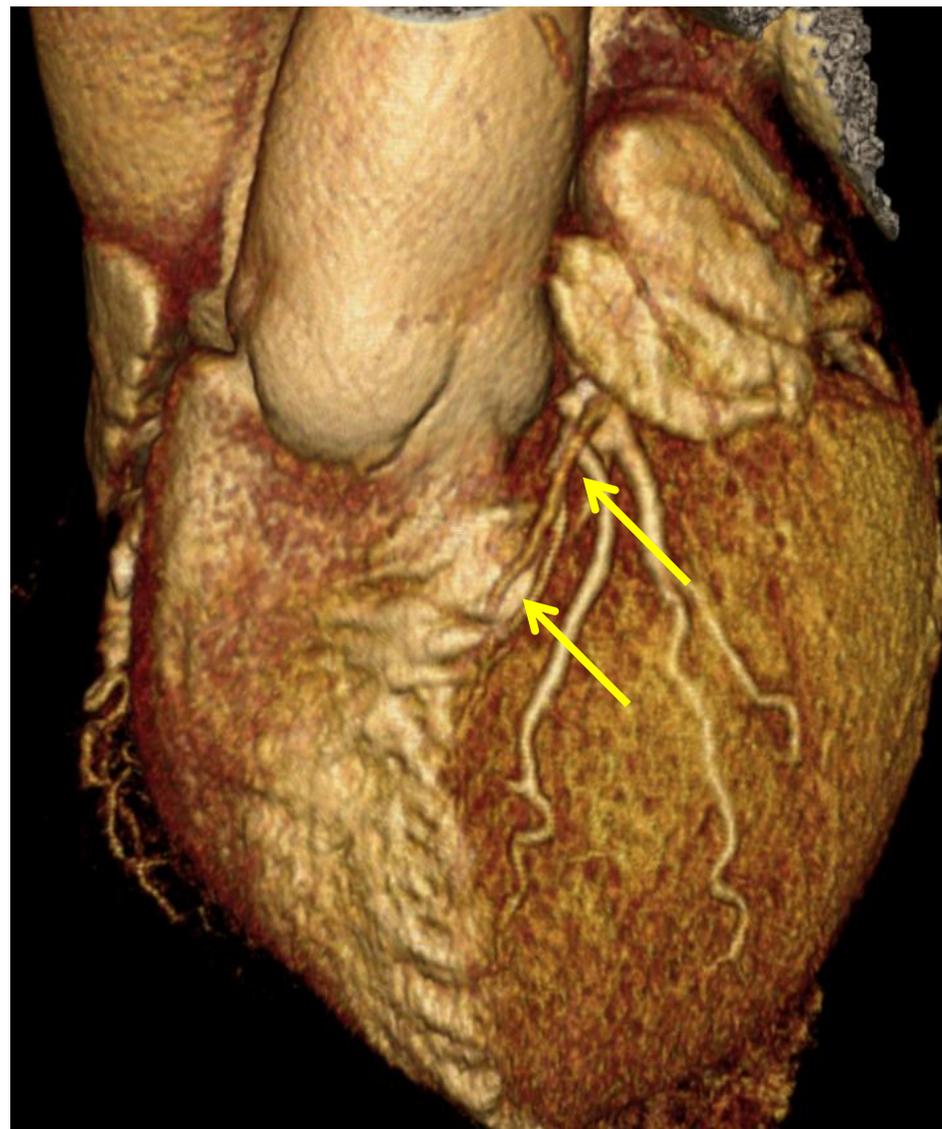


# Передняя межжелудочковая вена

Крупный ствол



Мелкий ствол

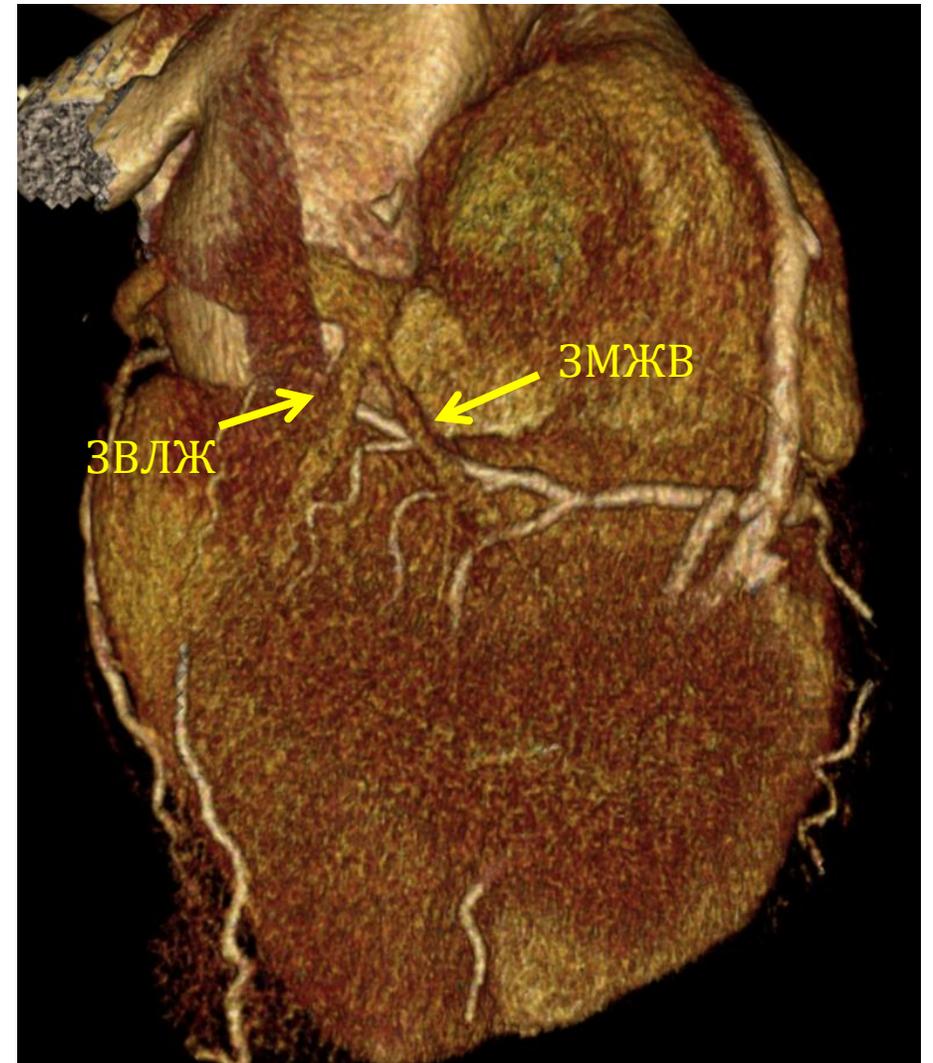
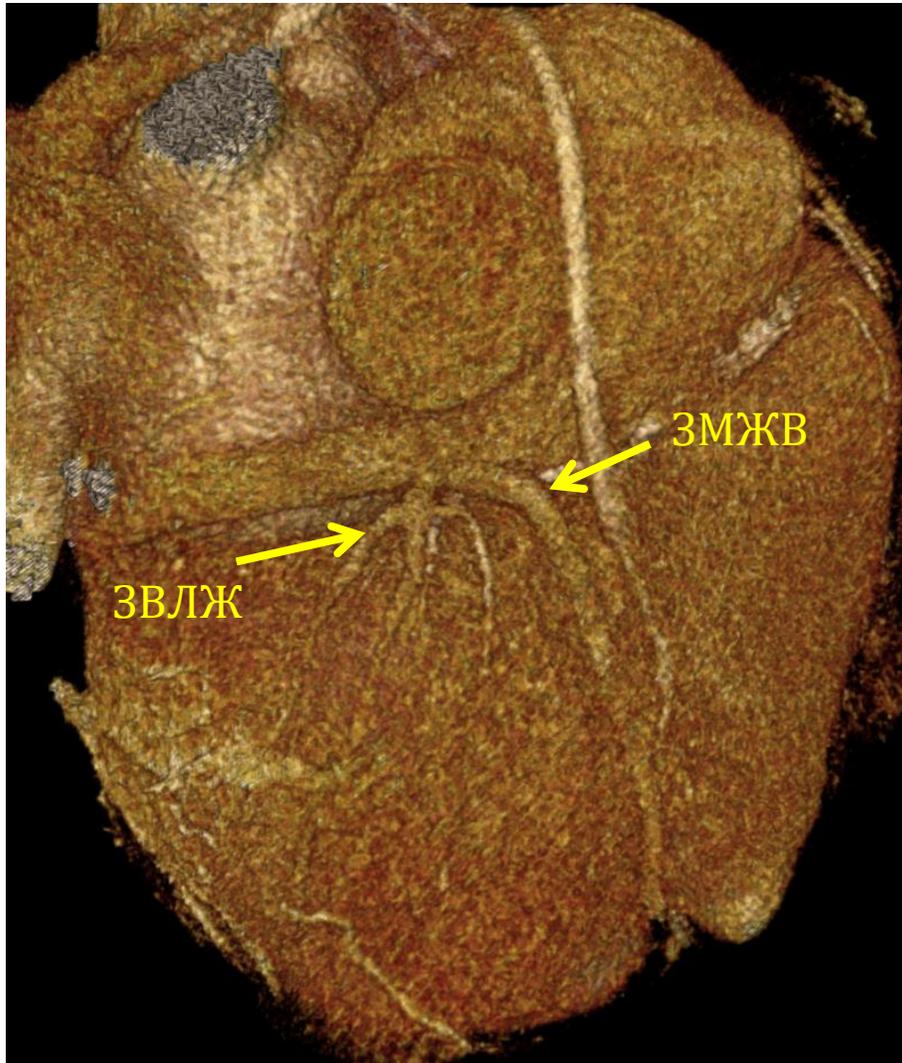


# Задняя вена левого желудочка



Имеет несколько притоков

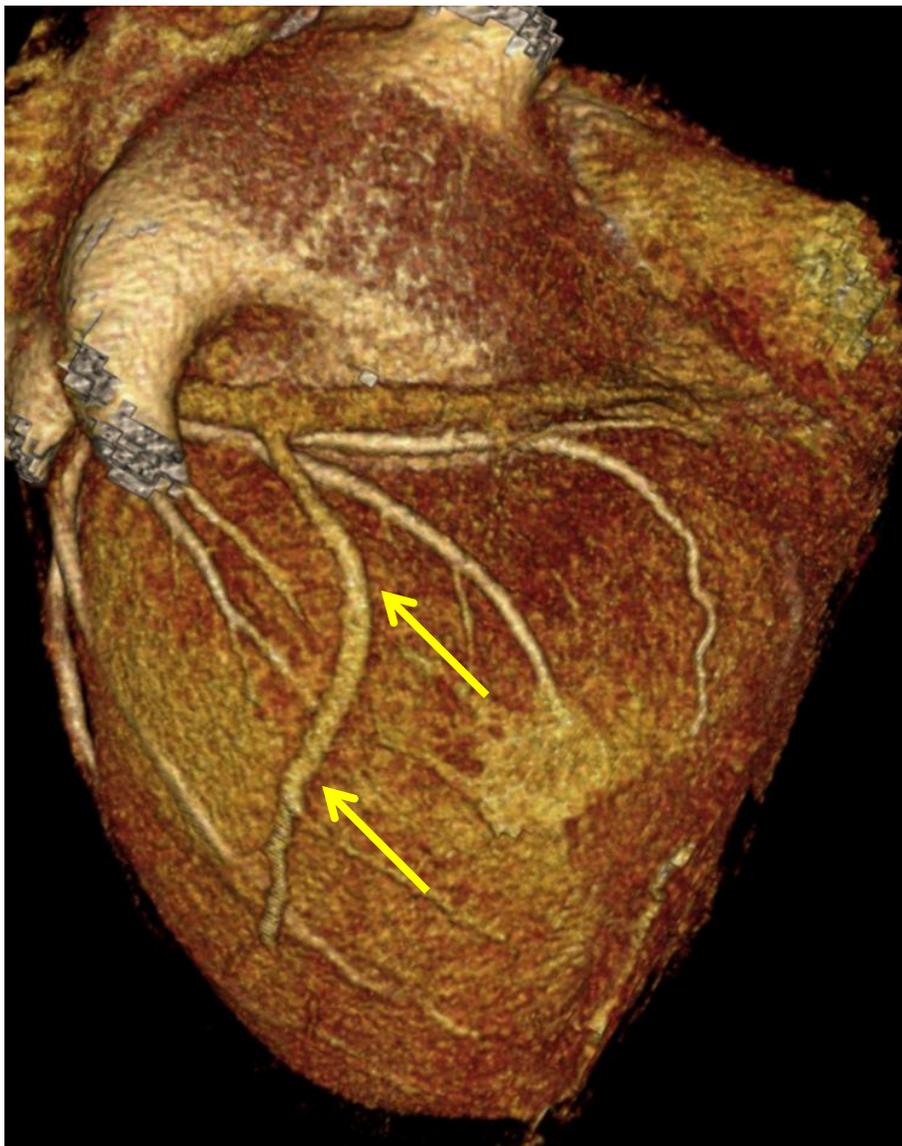
Впадает единым стволом с ЗМЖВ



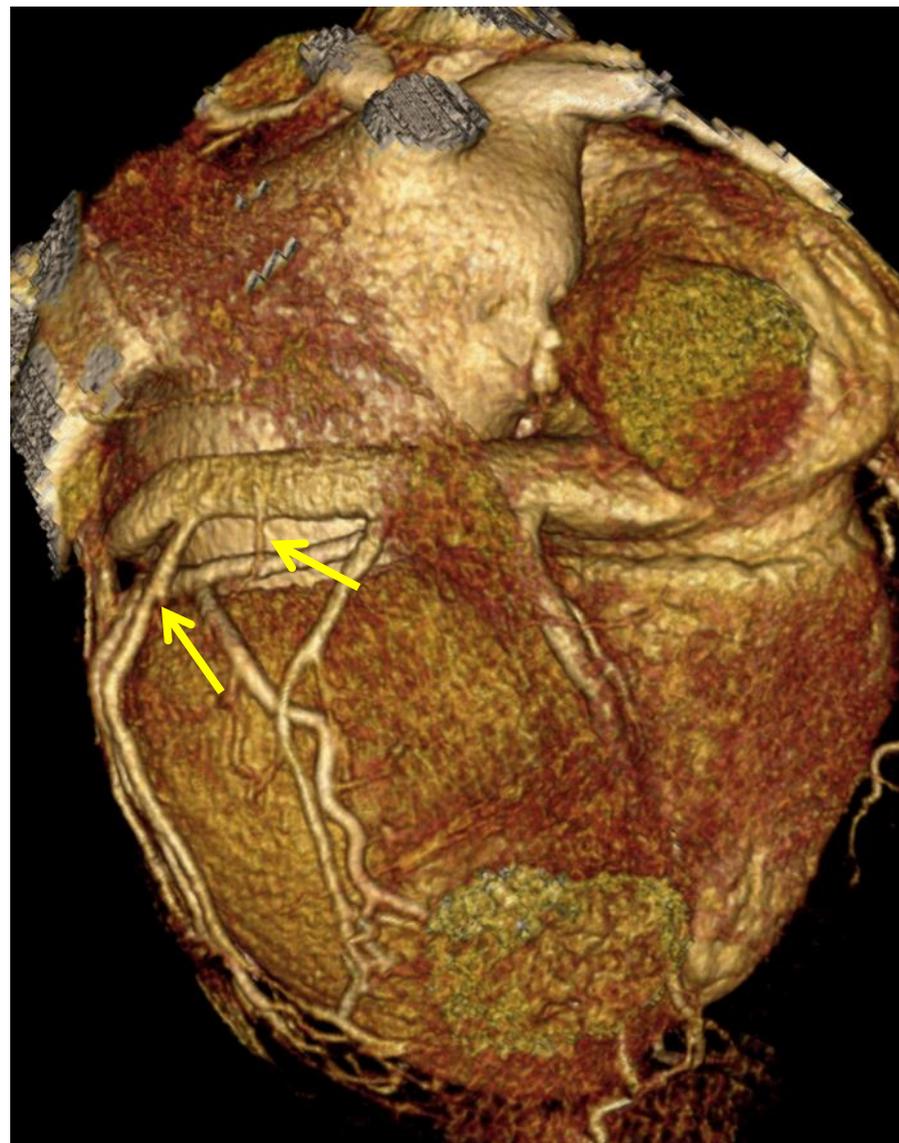


# Левая краевая вена

**Единый ствол**

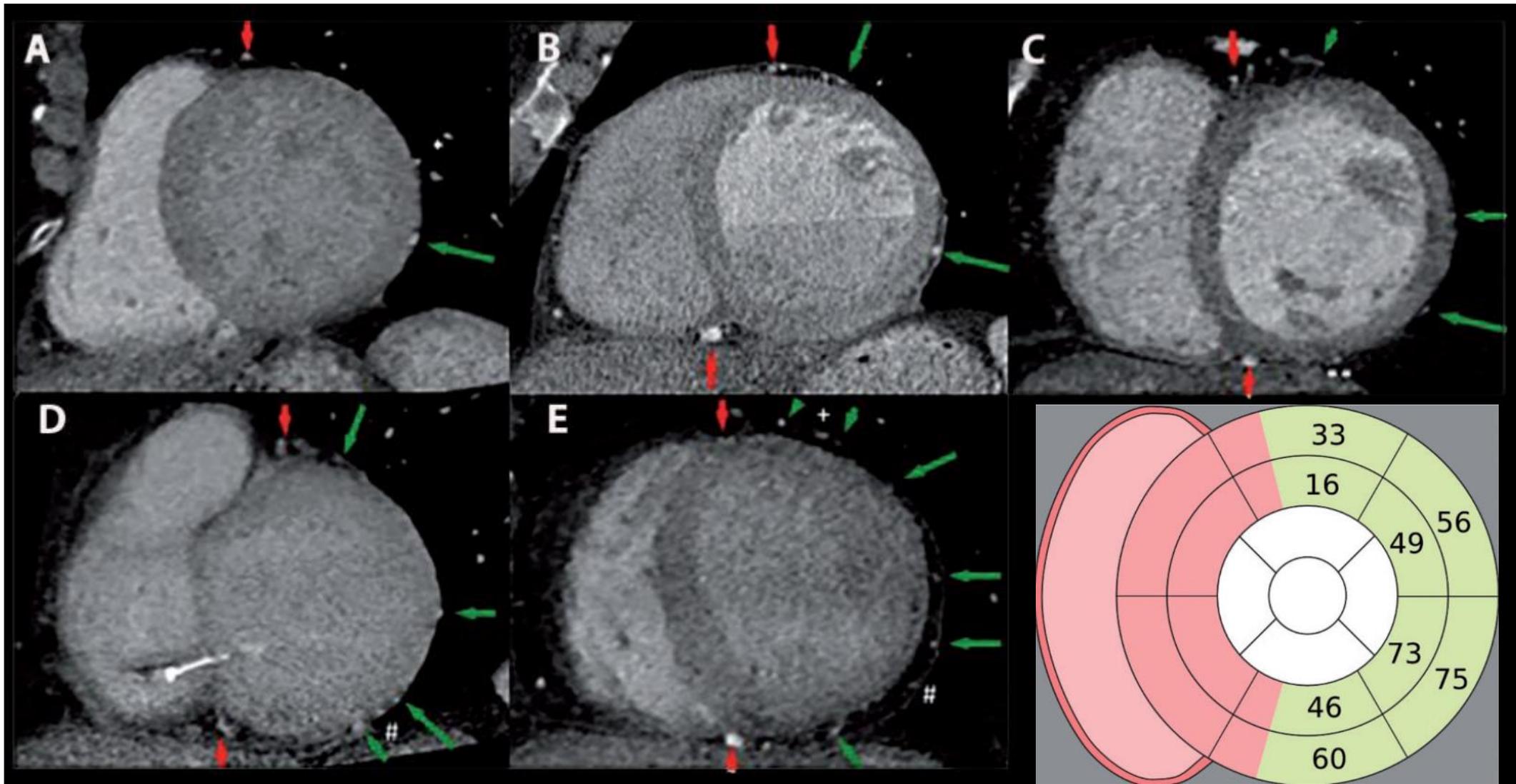


**Несколько вен**



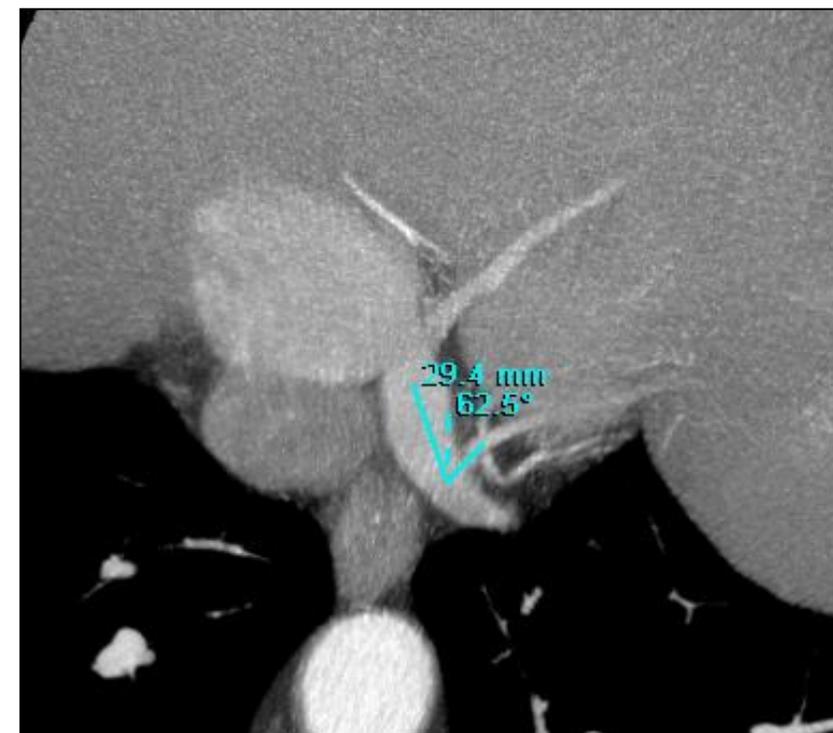


# Номенклатура вен сердца относительно ЛЖ



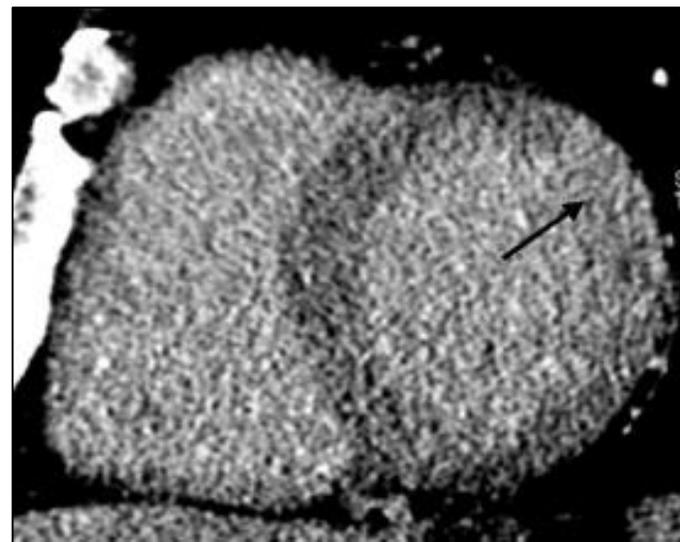
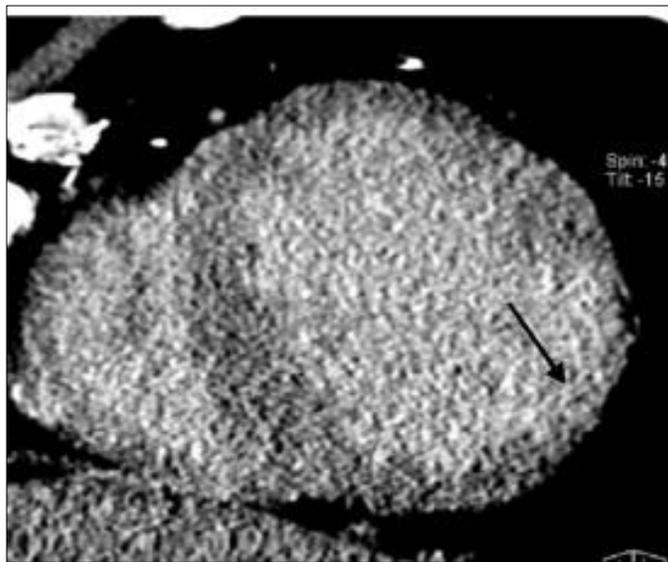
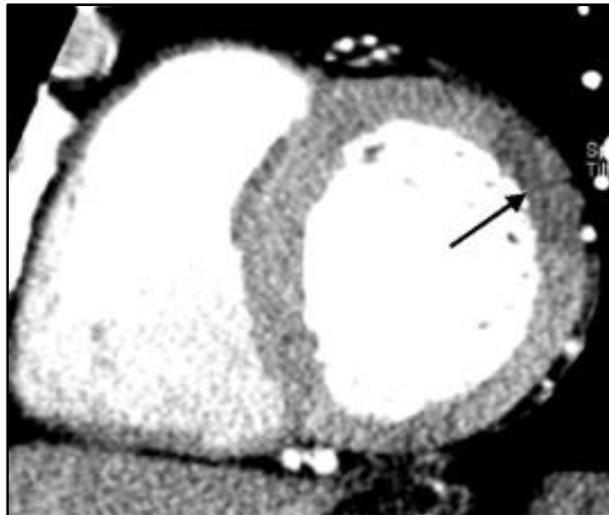
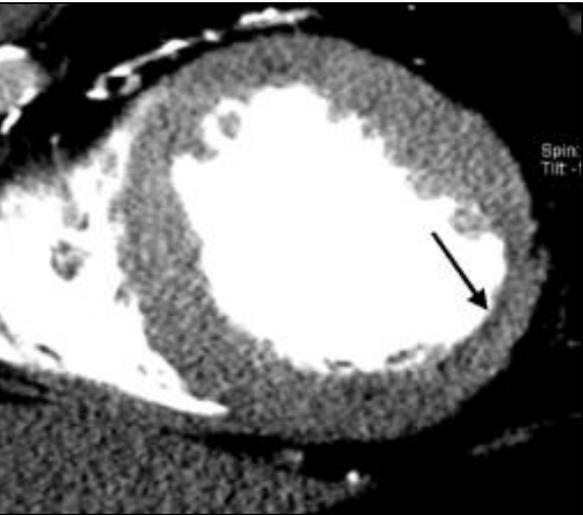


# Определение угла отхождения





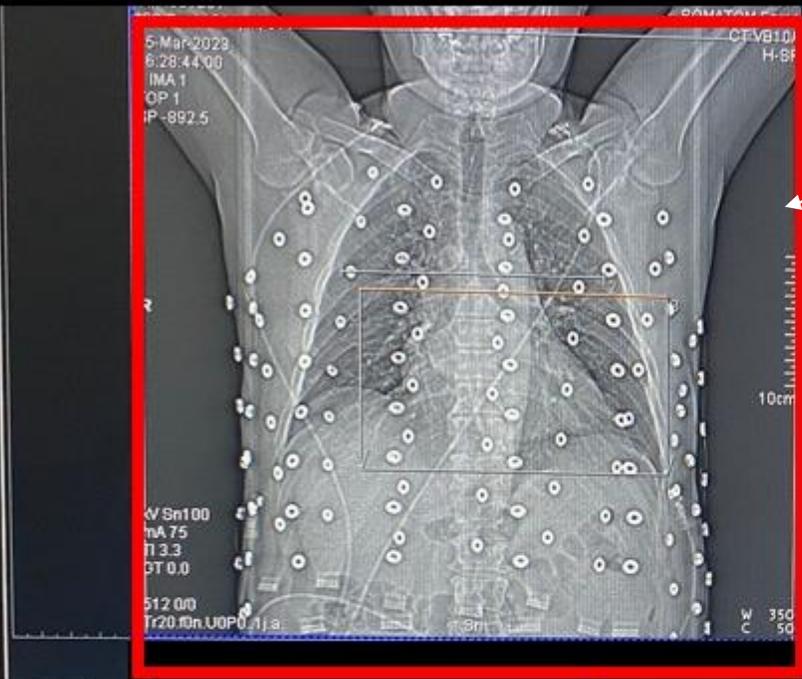
# Выявление постинфарктного рубца





Можно использовать отдельно данные компьютерной томографии или совместно с неинвазивным картированием Амикард для сопоставления анатомии вен и позиции поздней зоны активации.





Красная рамка- необходимо захватить все электродные полоски. Правая граница максимально вправо. Левая граница максимально влево

Topogram

LungLowDose

Contrast

TestBolus

Contrast

DS\_CorAdSeq

mA 75

kV Sn100

Scan time 3.31 s

Slice 0.6 mm

Topogram length 512 mm

Tube position  Top  Bottom  Lateral

Comments

Table Position Height 0.0 530.0

Craniocaudal

Hold Recon Recon

Routine Scan Auto Tasking Trigger



# Неинвазивная 3D венография

Передняя  
межжелудочковая  
вена



Боковая вена

Заднебоковая  
вена

Задняя  
межжелудочковая  
вена

AP

PA

Posterior-anterior

LAO

RAO



x: 180

y: 0

z: 0



# Клинический пример 1



Мужчина 59 лет.

В анамнезе- ПИКС ( Q инфаркт в верхушке ЛЖ, подтвержденный по МРТ).

Исходно синусовый ритм с QRS 215 мс.

Оптимальная медикаментозная терапия.

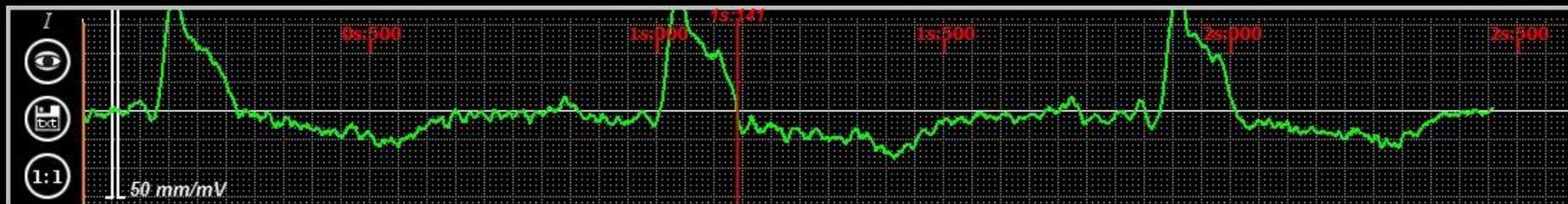
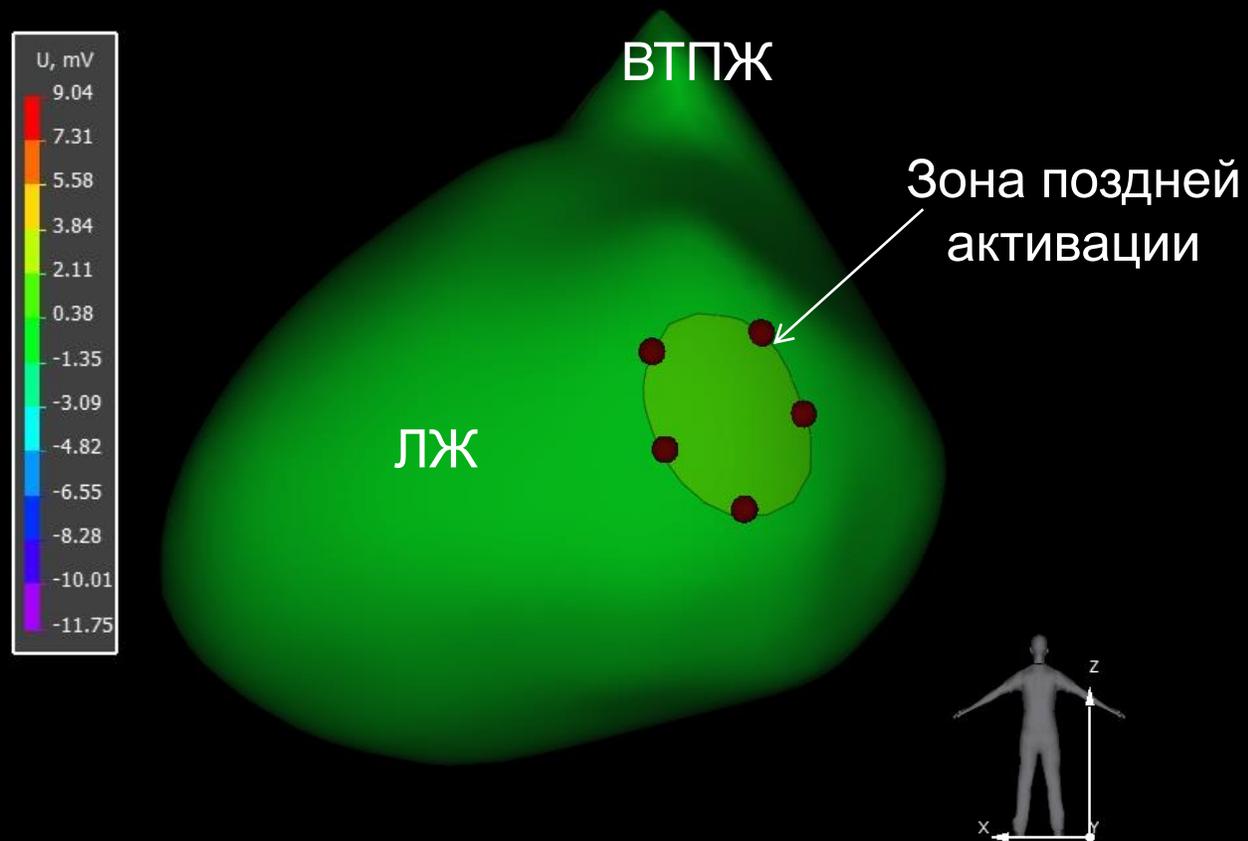
ЗФК ХСН по NYHA.

Параметры ЭХОКГ в таблице

параметры	До СРТ
КДР ЛЖ, mm	81
КСР ЛЖ, mm	70
КДО ЛЖ, ml	355
КСО ЛЖ, ml	257
ФВ ЛЖ, %	30

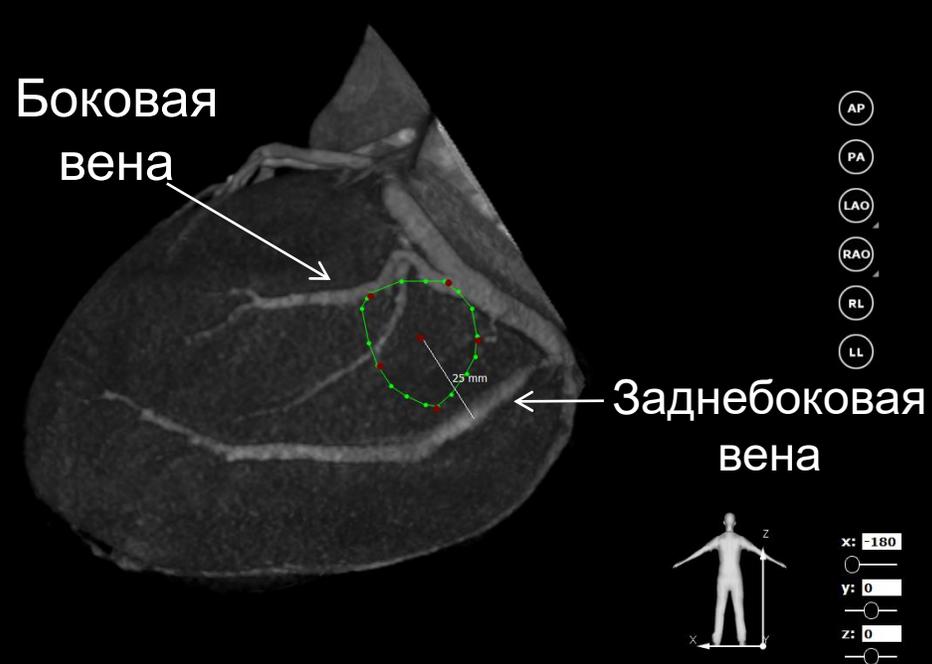
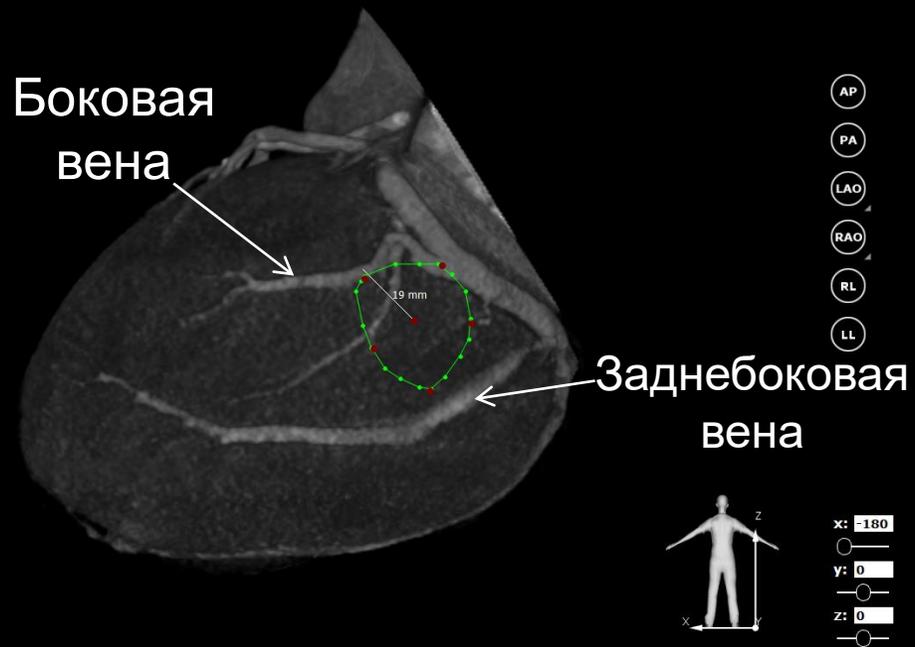


# Изопотенциальная карта. Эпикардальная модель желудочков сердца (Амикард)





Ближе к поздней зоне расположена боковая вена





# Неинвазивная 3D венография

Передняя  
межжелудочковая  
вена



Боковая вена

Заднебоковая  
вена

Задняя  
межжелудочковая  
вена

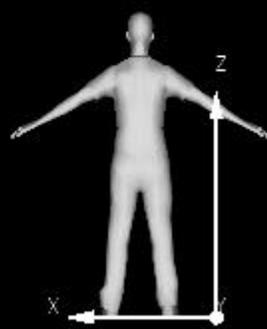
AP

PA

Posterior-anterior

LAO

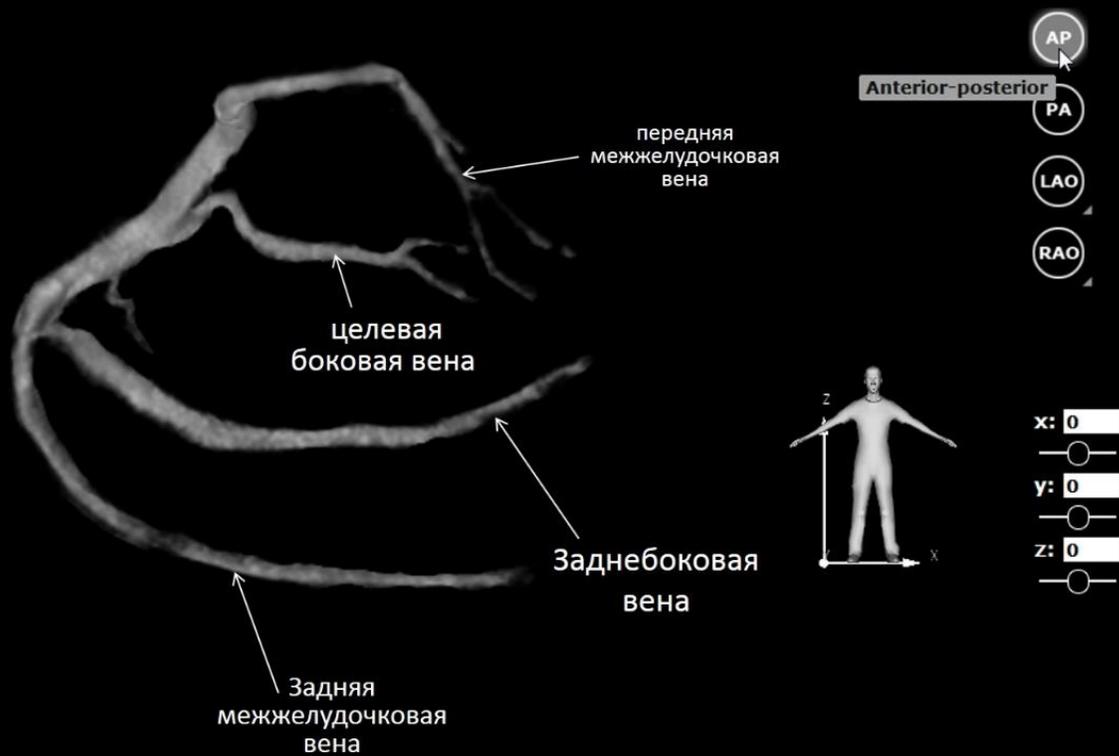
RAO



x: 180

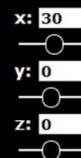
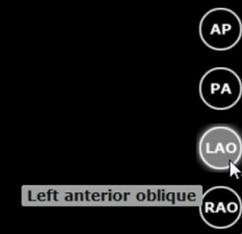
y: 0

z: 0

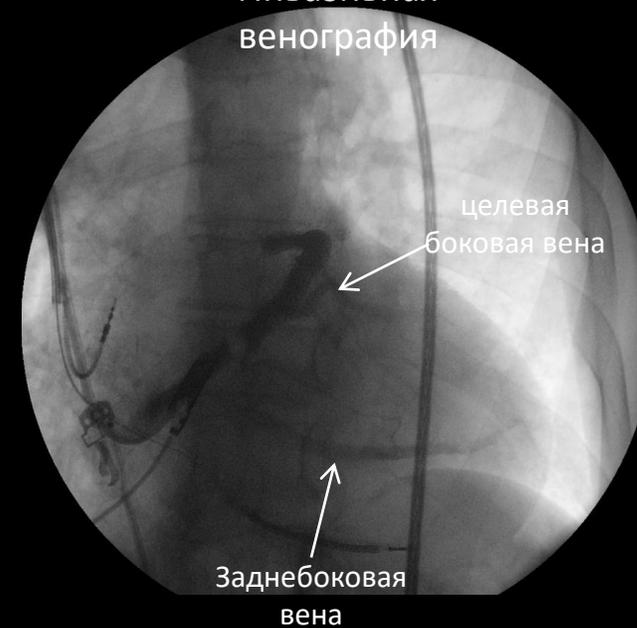


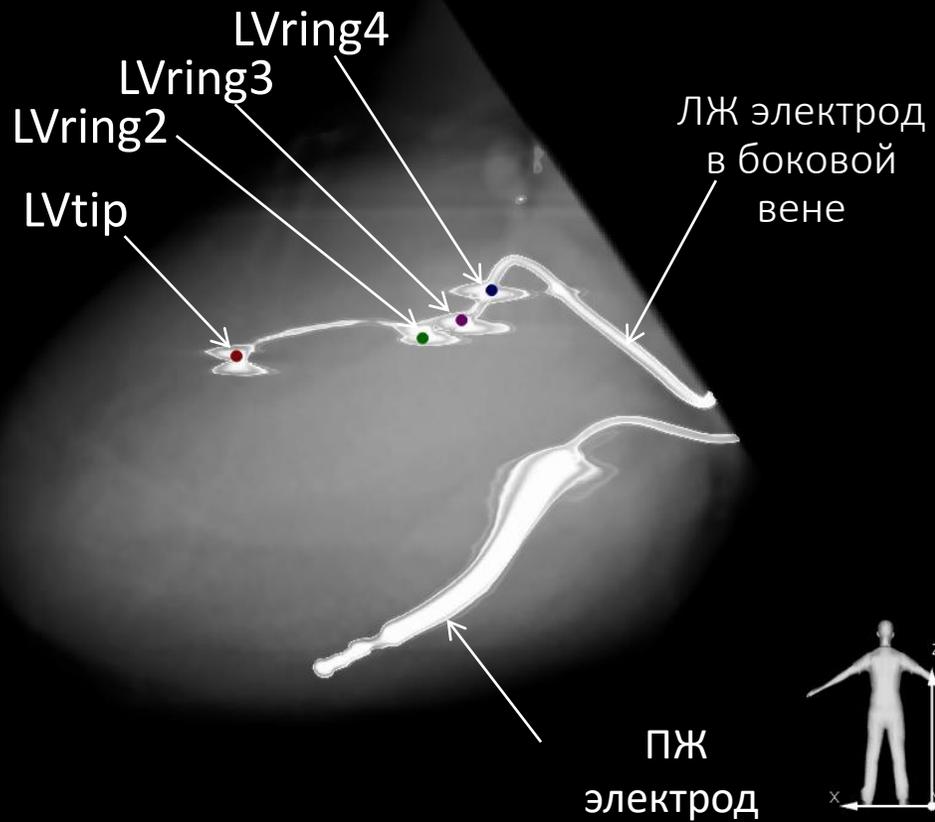


## Неинвазивная венография



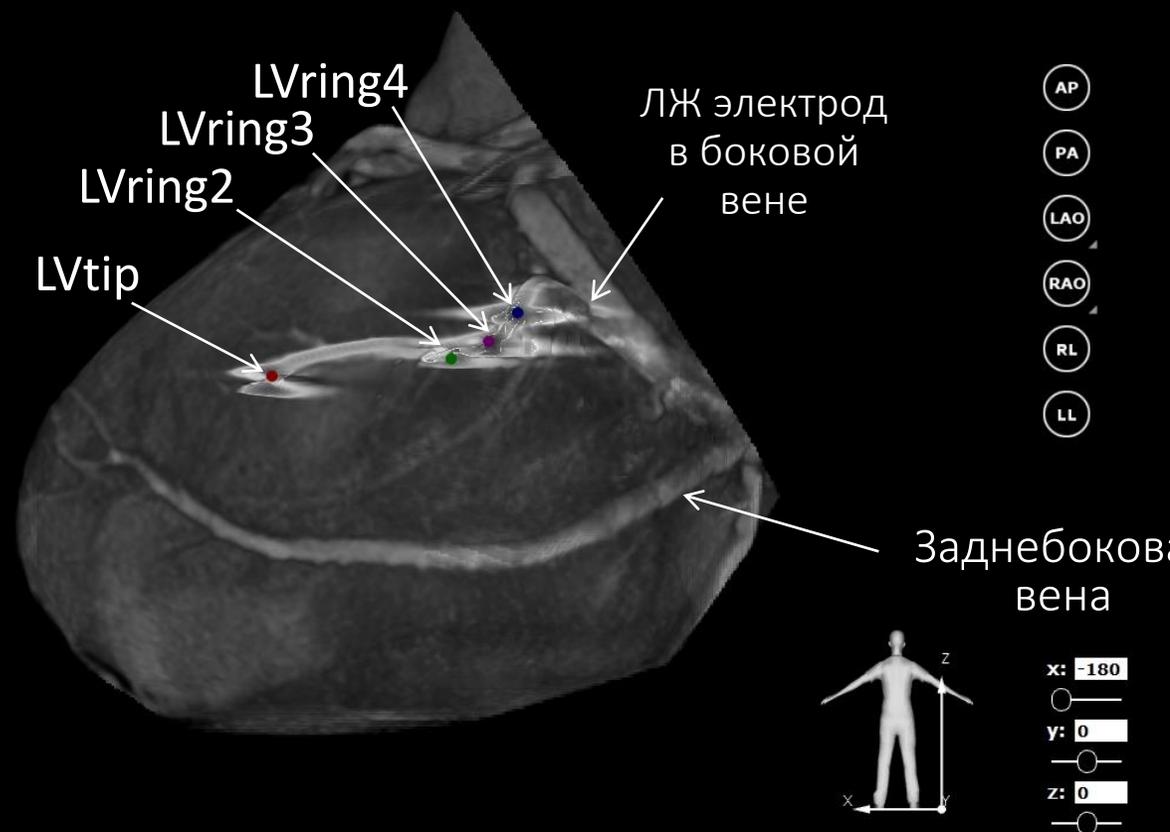
## Инвазивная венография





- AP
- PA
- LAO
- RAO
- RL
- LL

x: -180  
y: 0  
z: 0



- AP
- PA
- LAO
- RAO
- RL
- LL

x: -180  
y: 0  
z: 0

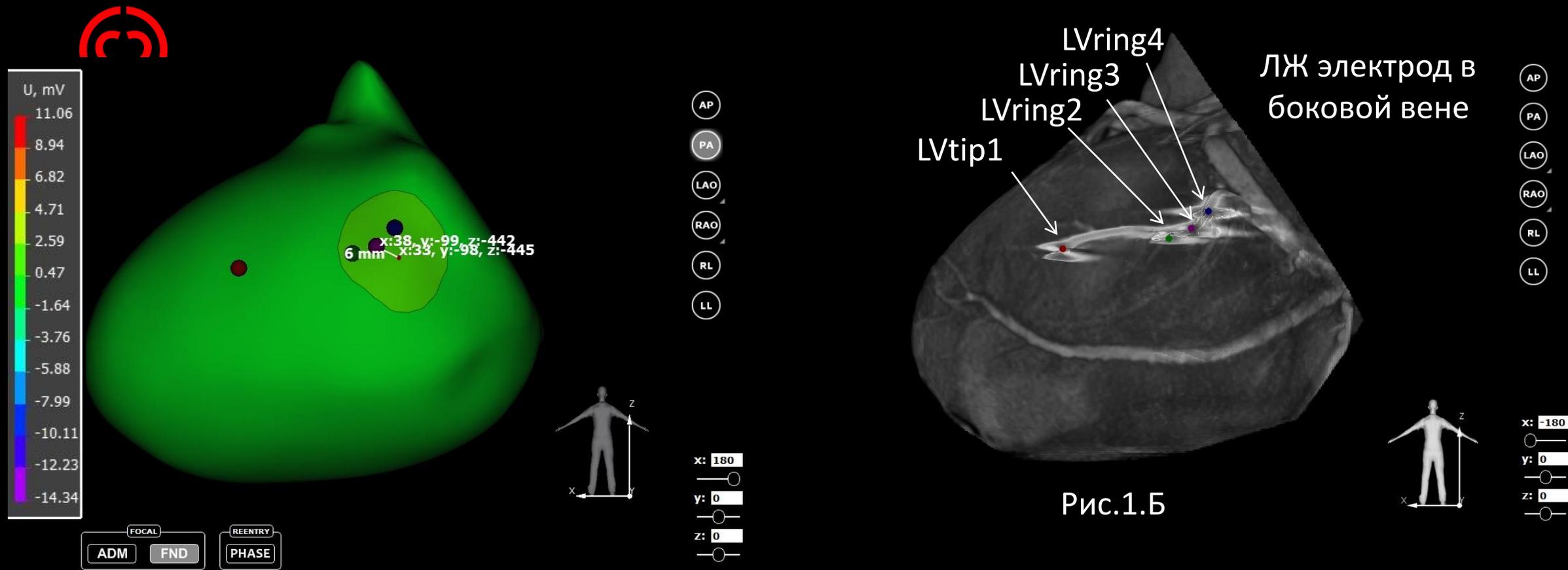
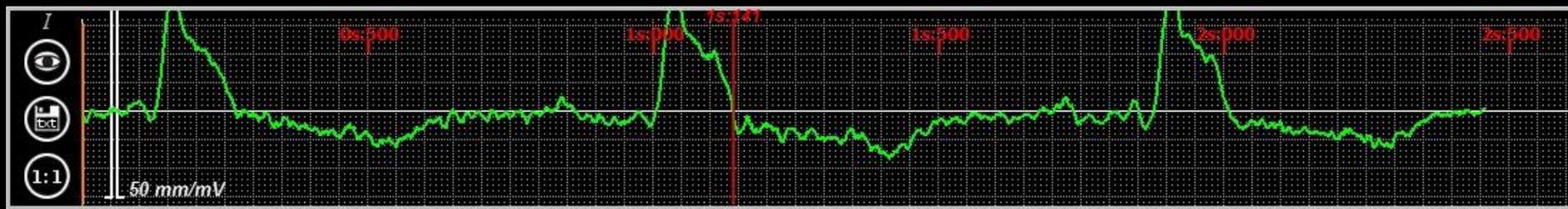


Рис.1.Б



LV ring 3 полюс- наиболее близкий полюс к центру зоны поздней активации при адекватных других параметрах согласно vector guide (RVS-LVS задержка, импеданс, порог стимуляции, отсутствие диафрагмальной стимуляции)



После имплантации СРТ через 1 год.  
1ФК ХСН по данным NYHA. Значительная положительная динамика по ЭХОКГ

параметры	До СРТ	После СРТ
КДР ЛЖ, mm	81	56
КСР ЛЖ, mm	70	45
КДО ЛЖ, ml	355	115
КСО ЛЖ, ml	257	61
ФВ ЛЖ, %	30	47

Выводы:

- 1) до операции по данным неинвазивного картирования можно выбрать лучшую вену наиболее близко лежащую к зоне поздней активации
- 2) после имплантации можно выбрать полюс ЛЖ электрода, наиболее близко лежащий к поздней зоне.



# Клинический пример 2 (где зная анатомию стало ясно, что эндоваскулярно не поставить левожелудочковый электрод. Электрод был подшит эпикардiallyно)

CLINICAL CASES

Vol. 2 (2) 2022

Cardiac Arrhythmias

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar108644>

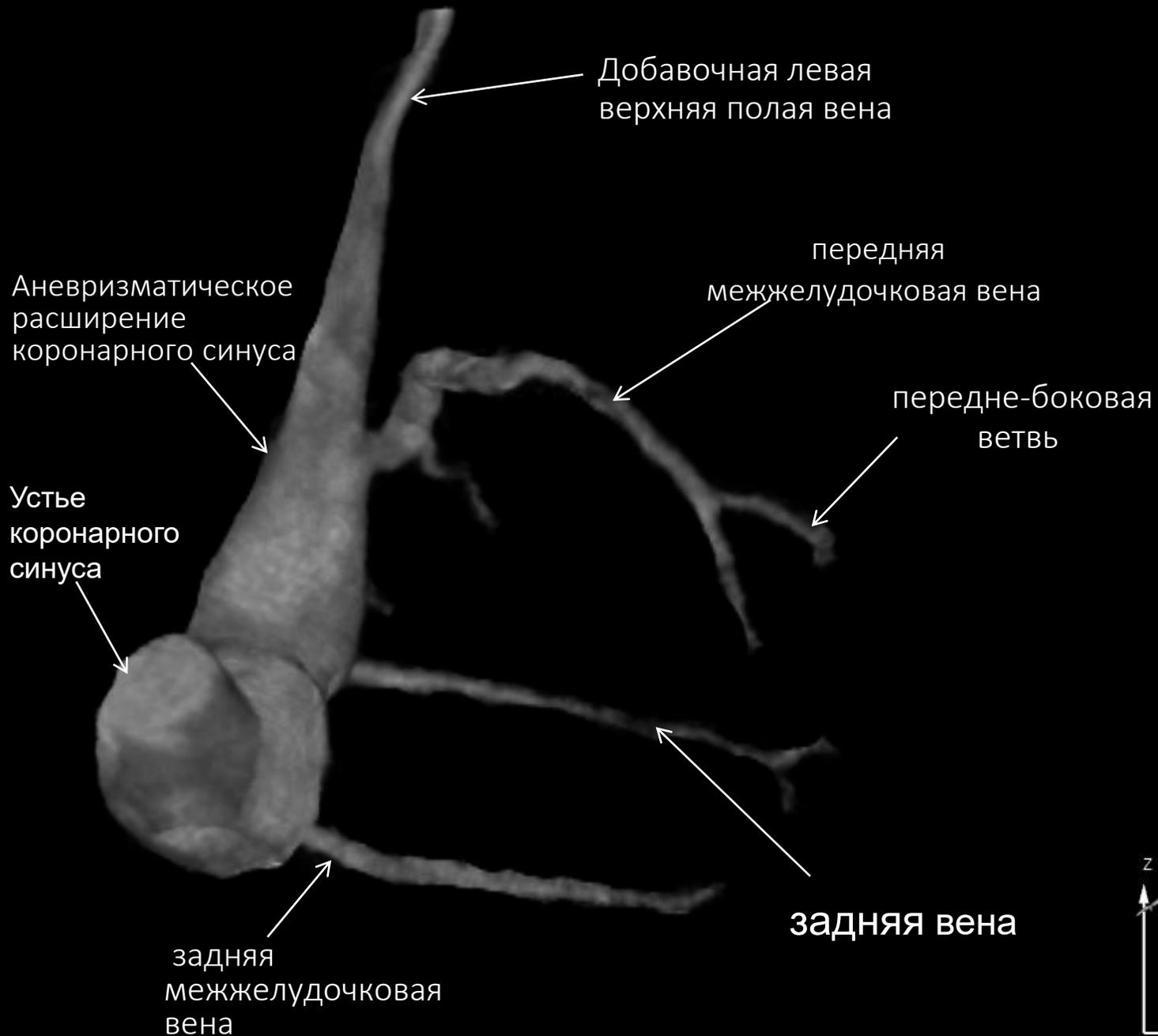
Research article

## **Preoperative Prediction of Optimal Method and Site of Left Ventricular Electrode Implantation**

Vera V. Stepanova<sup>1</sup>, Valery A. Marinin<sup>1</sup>, Stepan V. Zubarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Almazov National Medical Research centre, Saint Petersburg, Russia



AP

PA

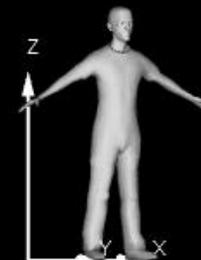
LAO

RAO

Right anterior oblique

RL

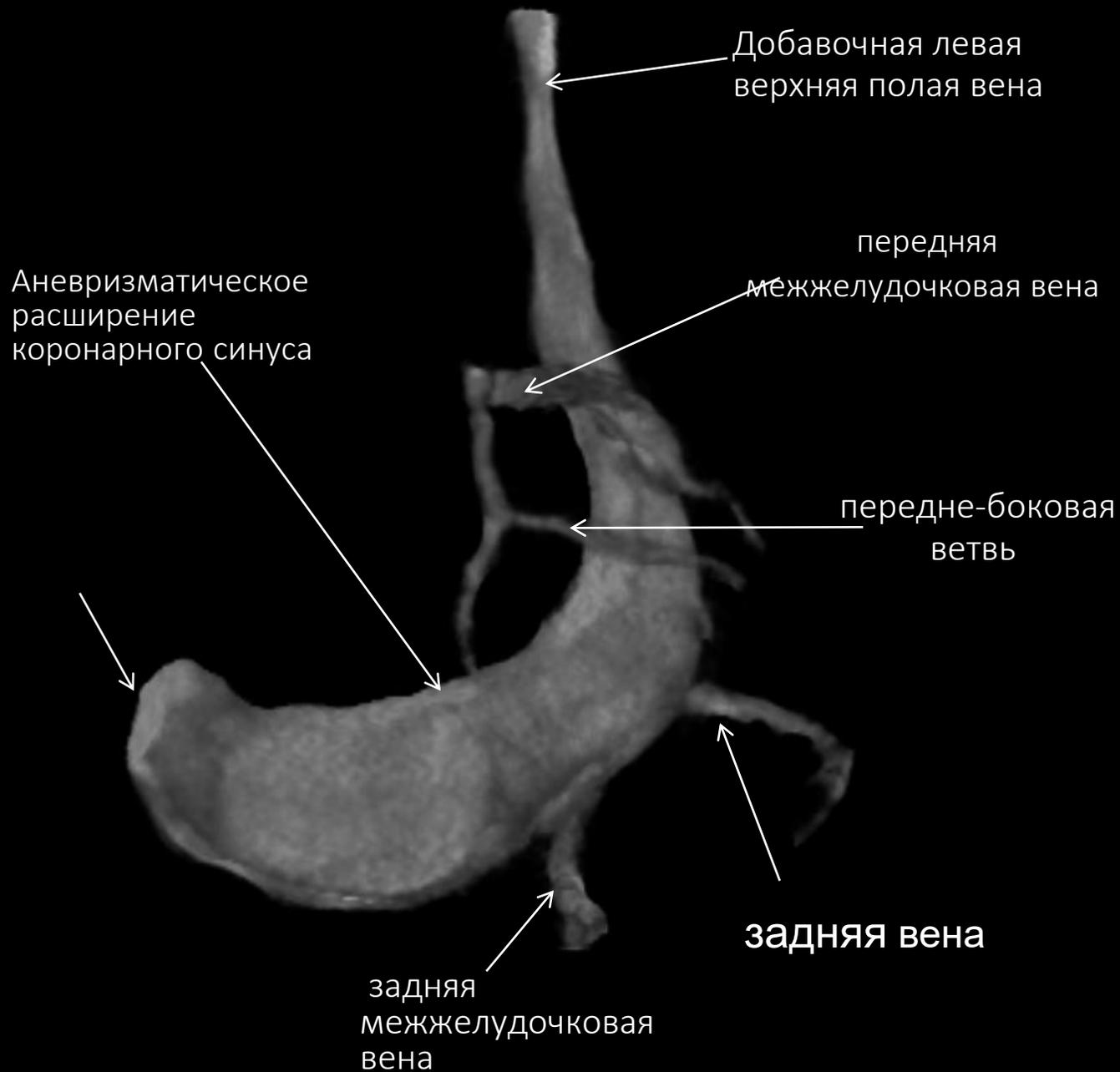
LL



x: -30

y: 0

z: 0



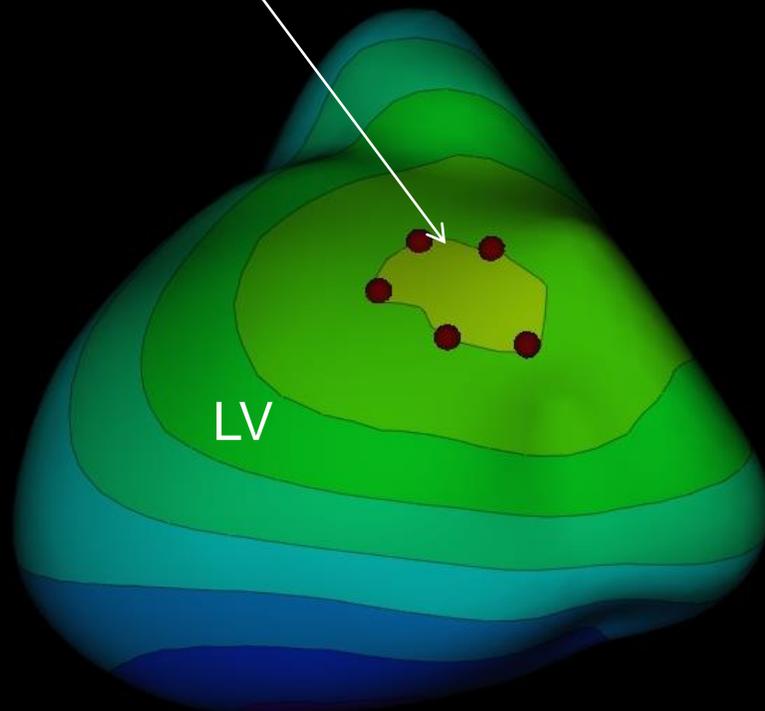
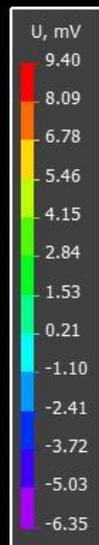
- AP
- PA
- LAO
- Left anterior oblique**
- RAO
- RL
- LL



- x: 30
- y: 0
- z: 0



Поздняя зона



AP

PA

LAO

RAO

RL

LL



x: 139

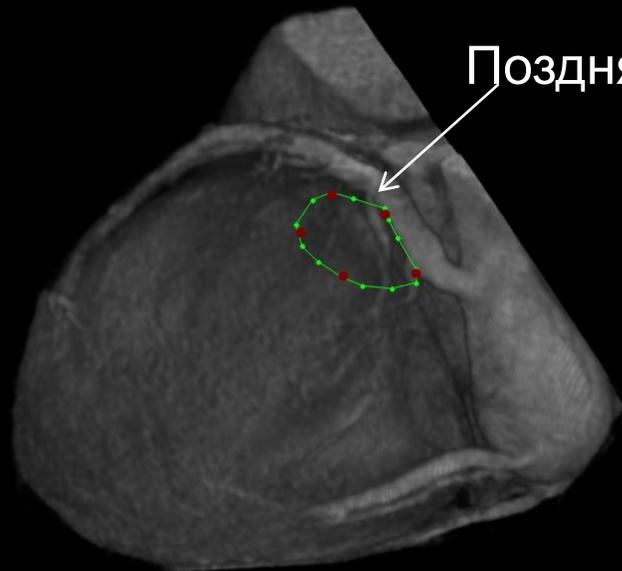
y: 23

z: 23

FOCAL  
ADM FND

REENTRY  
PHASE

Изопотенциальная карта. Эпикардальная модель желудочков сердца (Амикард)



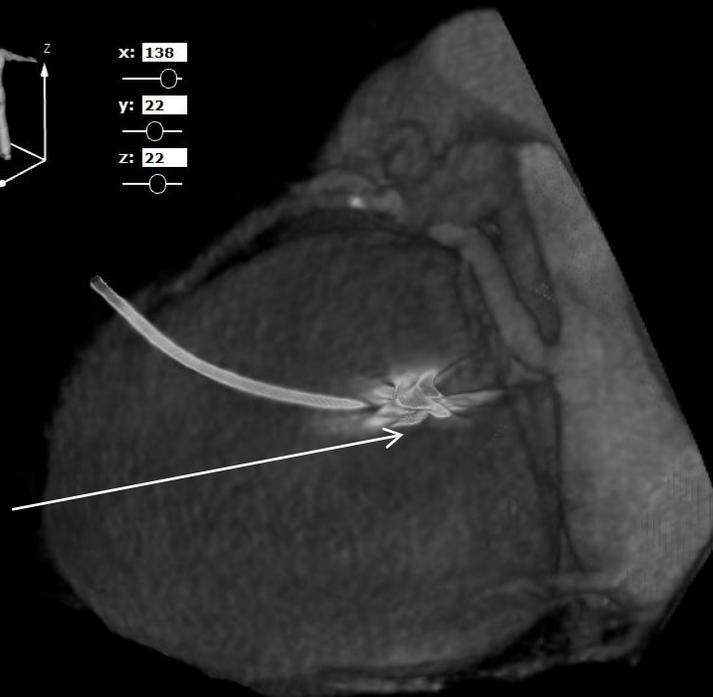
Поздняя зона

- AP
- PA
- LAO
- RAO
- RL
- LL



x: 138  
y: 22  
z: 22

Эпикардиальный электрод подшит (через миниторакоскопический доступ) в зоне поздней активации.



- AP
- PA
- LAO
- RAO
- RL
- LL



x: 138  
y: 22  
z: 22



# SUMMARY

- Предоперационное знание венозной анатомии может предоставить ценную информацию врачу-имплантологу и фактически исключить пациентов, у которых нет подходящих целевых вен, тем самым избавив их от бесполезной хирургической процедуры.

- Использование 17-сегментной схемы ЛЖ для определения того, какие сегменты свободной стенки ЛЖ достигаются венной, вместо того, чтобы просто называть ветвь вены, может помочь избежать проблемы различной или неоднозначной номенклатуры вен.

- ✓ Fusion-визуализация данных КТ и таких систем как Амикард открывает широкие перспективы для лечения пациентов с сердечной недостаточностью.



# Спасибо за внимание!

Меньков Игорь Анатольевич  
врач-рентгенолог, к.м.н.  
+7-911-087-00-09

Военно-медицинская академия  
им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург  
[i.menkov@gmail.com](mailto:i.menkov@gmail.com)

