

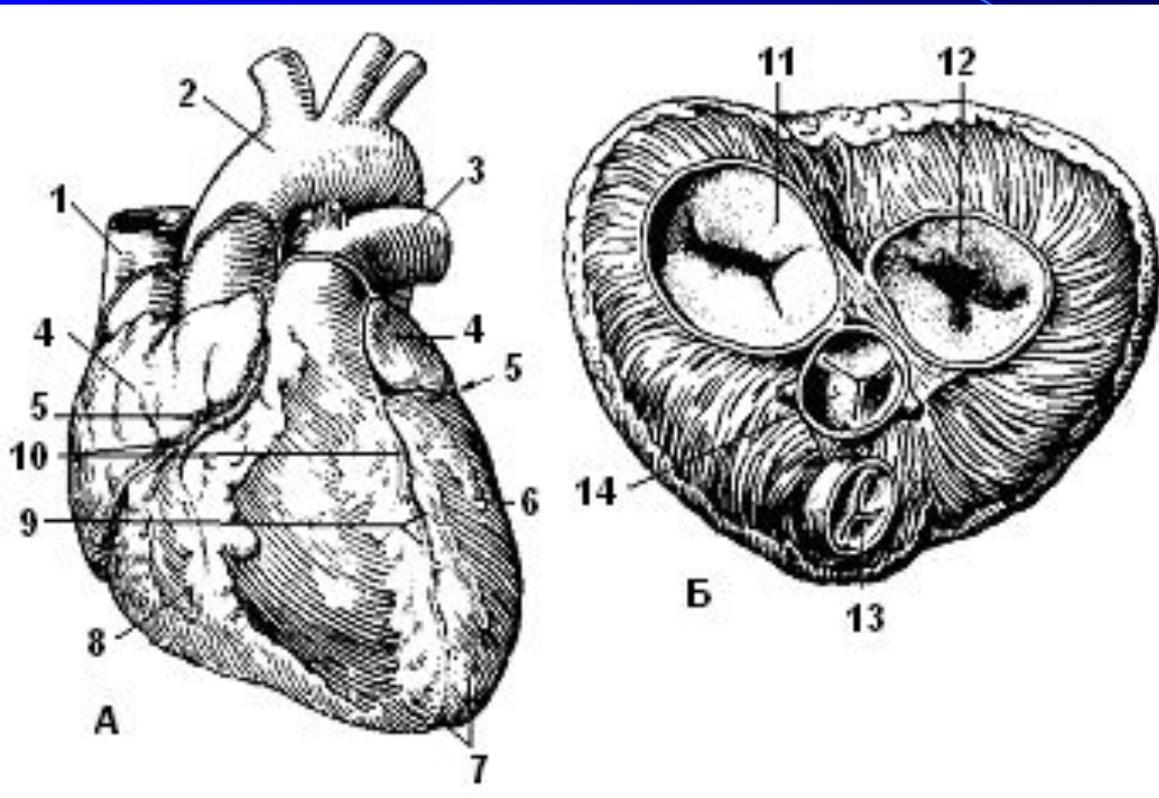
# Система кровообращения

## Сердце

### Строение

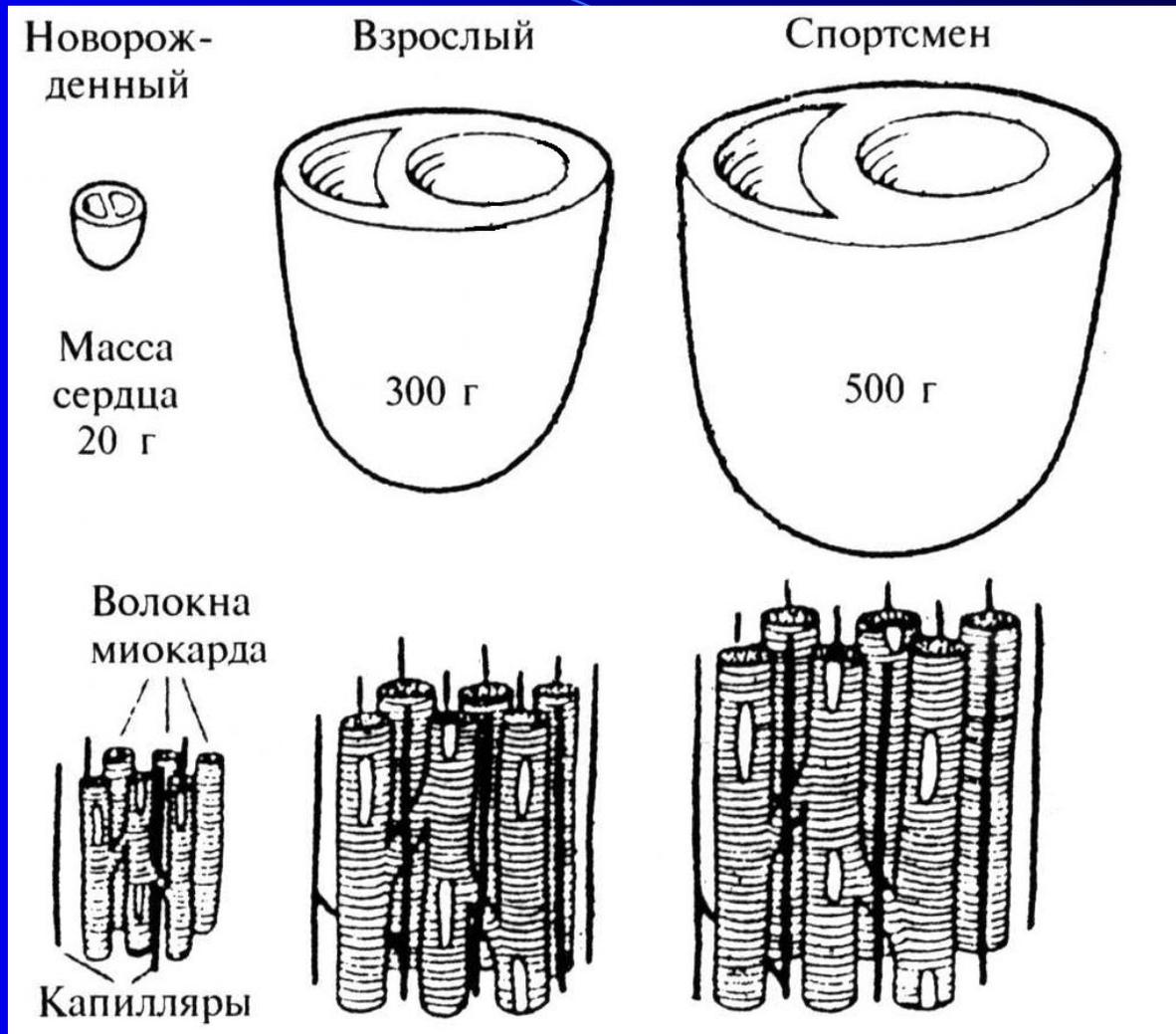
1. Кардиомиоциты.
2. Физиологические свойства миокарда.
3. Сердечный цикл.
4. Показатели работы сердца.

# Анатомия сердца



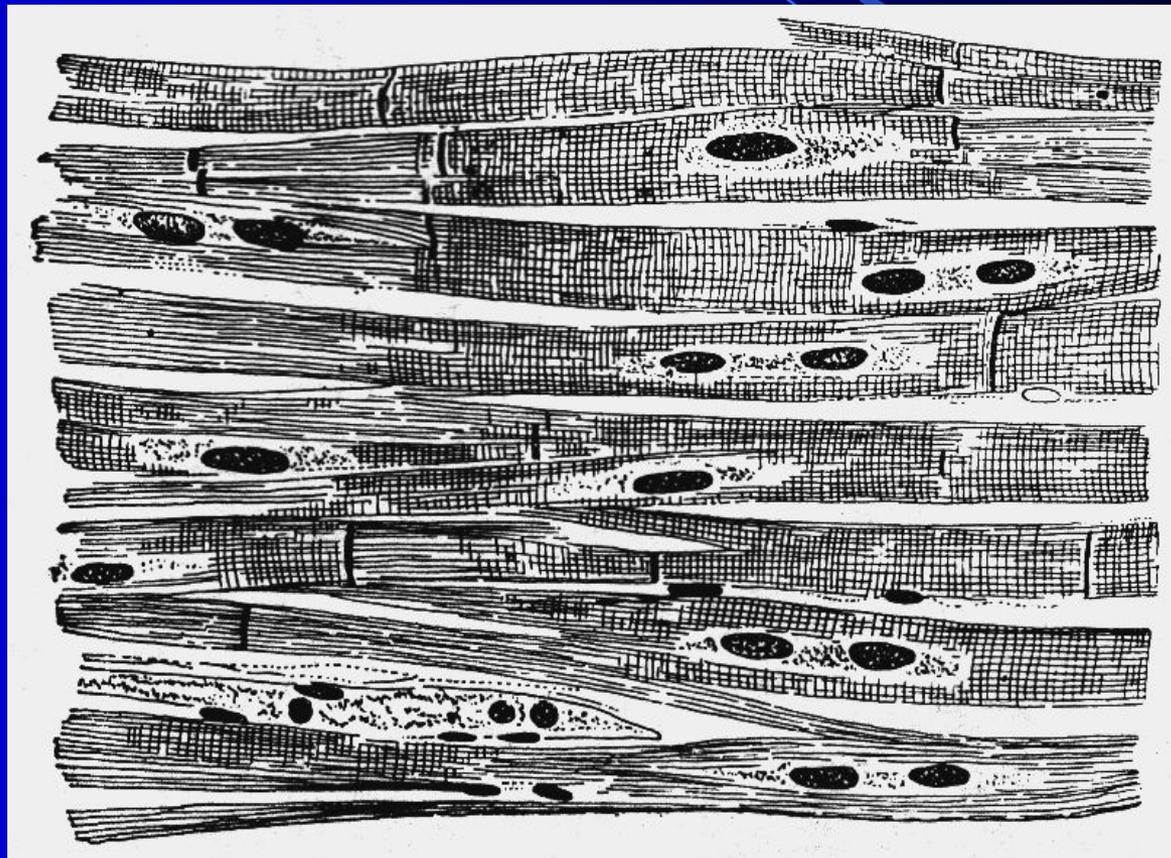
- А – вид сердца спереди
- Б – вид сверху при удаленных предсердиях,
- 1 – полая вена, 2 – дуга аорта,
- 3 – легочный ствол,
- 4 – ушки предсердий,
- 5 – венечная борозда,
- 6 - левый желудочек,
- 7 – верхушка сердца,
- 8 – правый желудочек,
- 9 – межжелудочковая борозда,
- 10 – артерии сердца.
- 11 – правое предсердно-желудочковое отверстие,
- 12 - левое предсердно-желудочковое отверстие,
- 13 – отверстие легочного ствола,
- 14 – отверстие аорты.

# Возрастная динамика массы сердца

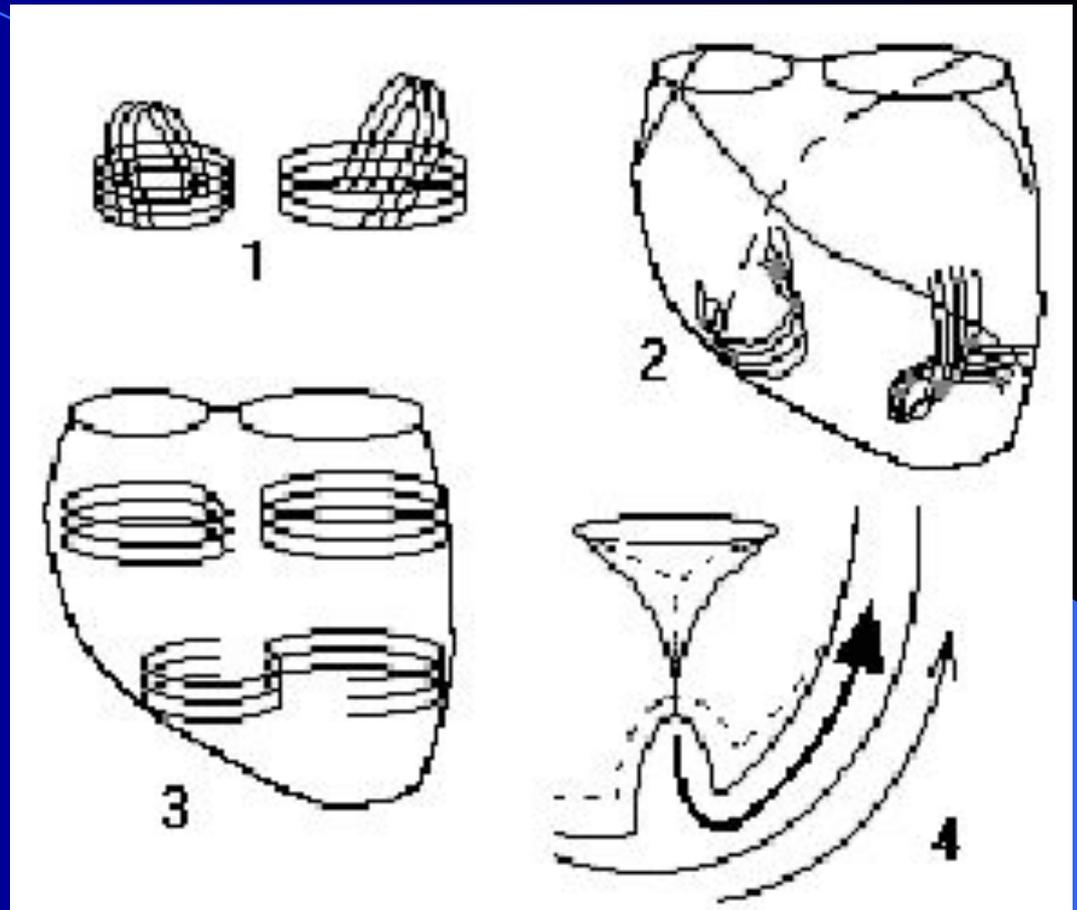


- Изменение толщины кардиомиоцитов и массы сердца.

# Кардиомиоциты



- **Схема направления мышечных волокон в отделах сердца:**
- **1 - предсердия,**
- **2- внутренний и поверхностный слои желудочков,**
- **3 - средний слой желудочков,**
- **4 - предсердно-желудочковый клапан (по Магу).**

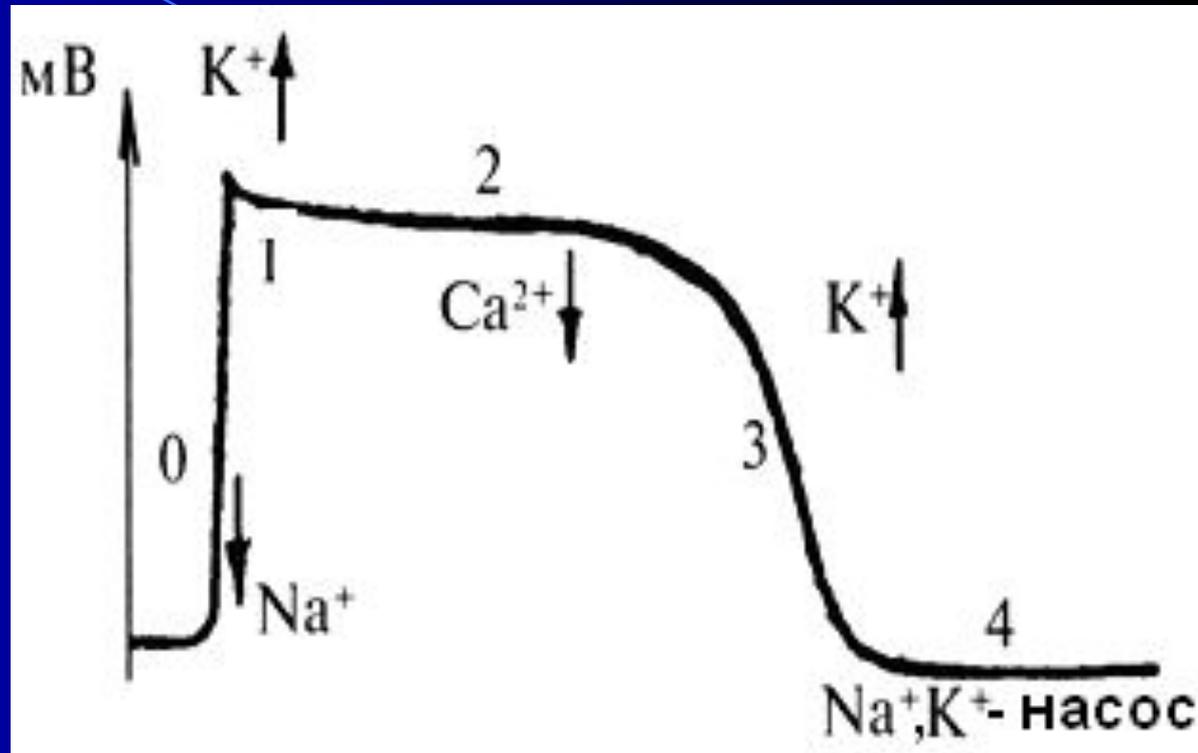


# Физиологические свойства сердца

- Возбудимость
- Рефрактерность
- Автоматизм
- Проводимость
- Сократимость

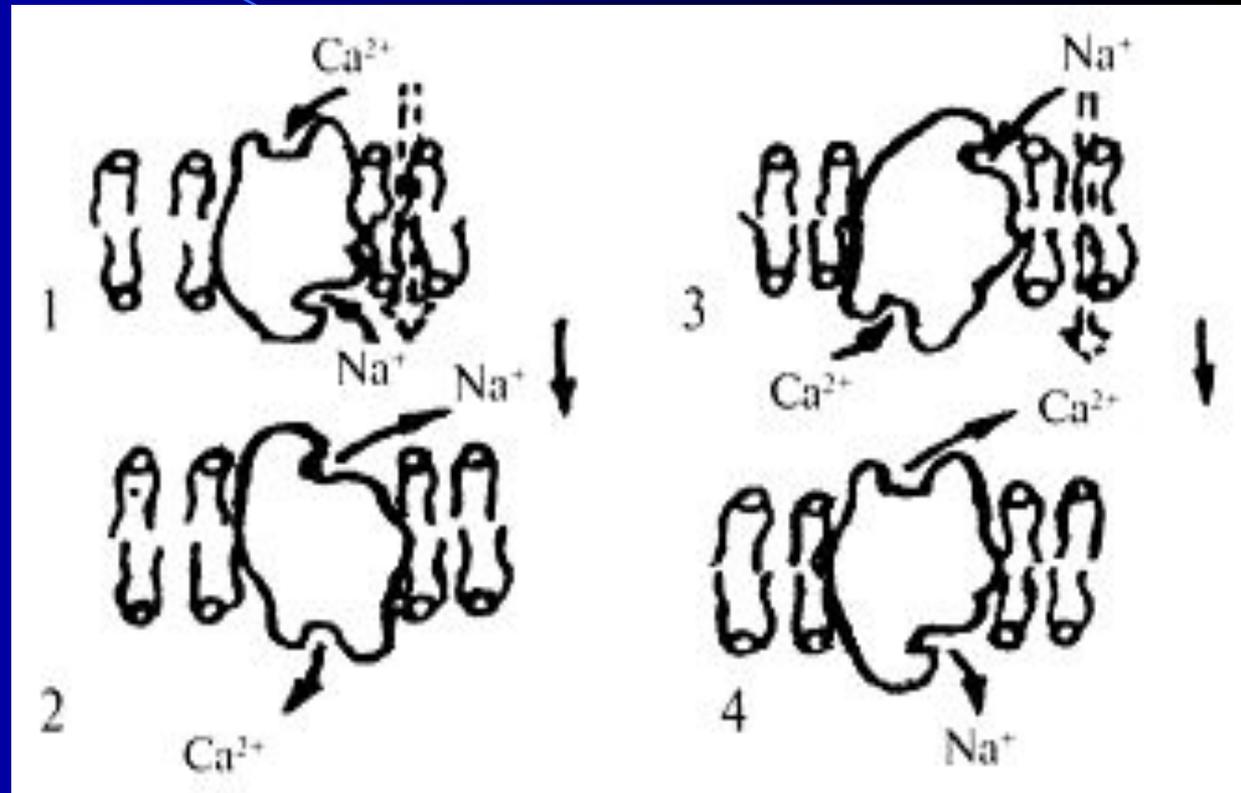
## Развитие ПД и ионная проницаемость в кардиомиоцитах:

- 0 – фаза деполяризации,
- 1 – фаза быстрой реполяризации,
- 2 – плато,
- 3 – фаза медленной реполяризации,
- 4 – фаза покоя.



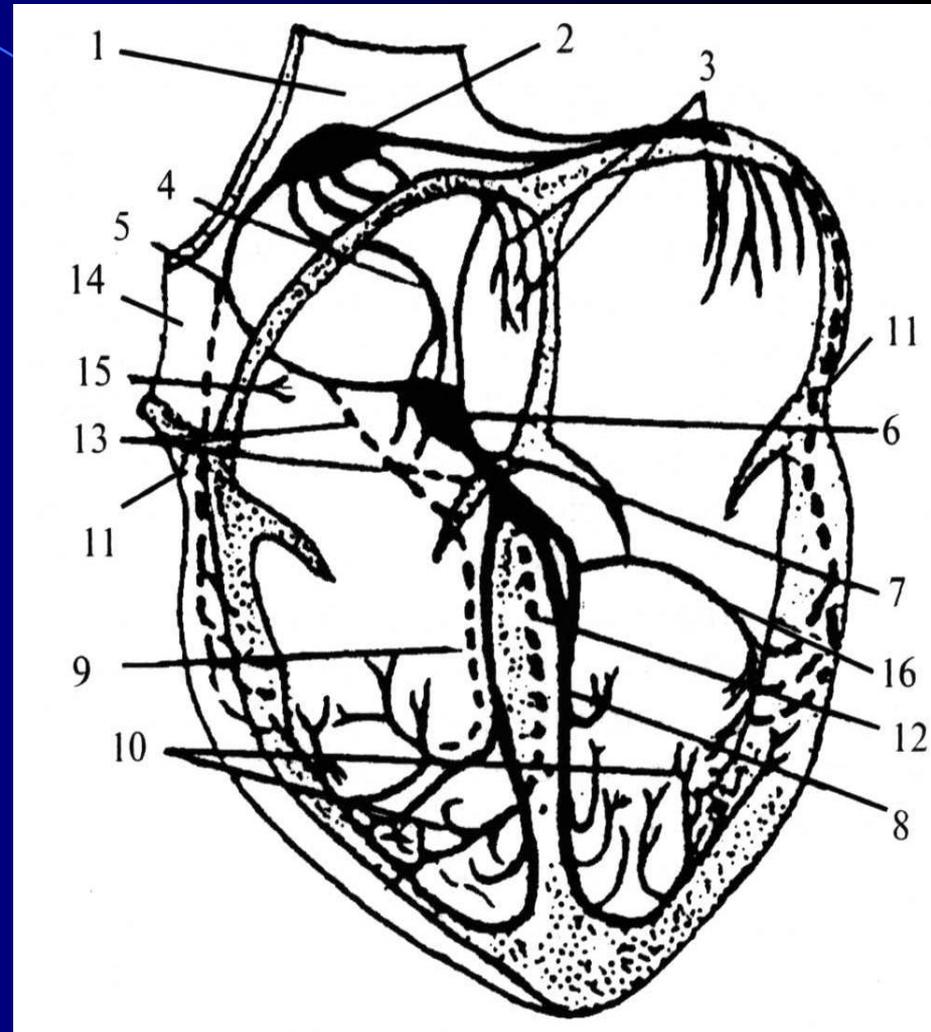
# Натрий-кальциевое сопряжение

- 1-2 – транспорт внутрь кальция, а наружу – натрия;
- 3-4 – транспорт внутрь натрия, а наружу – кальция.

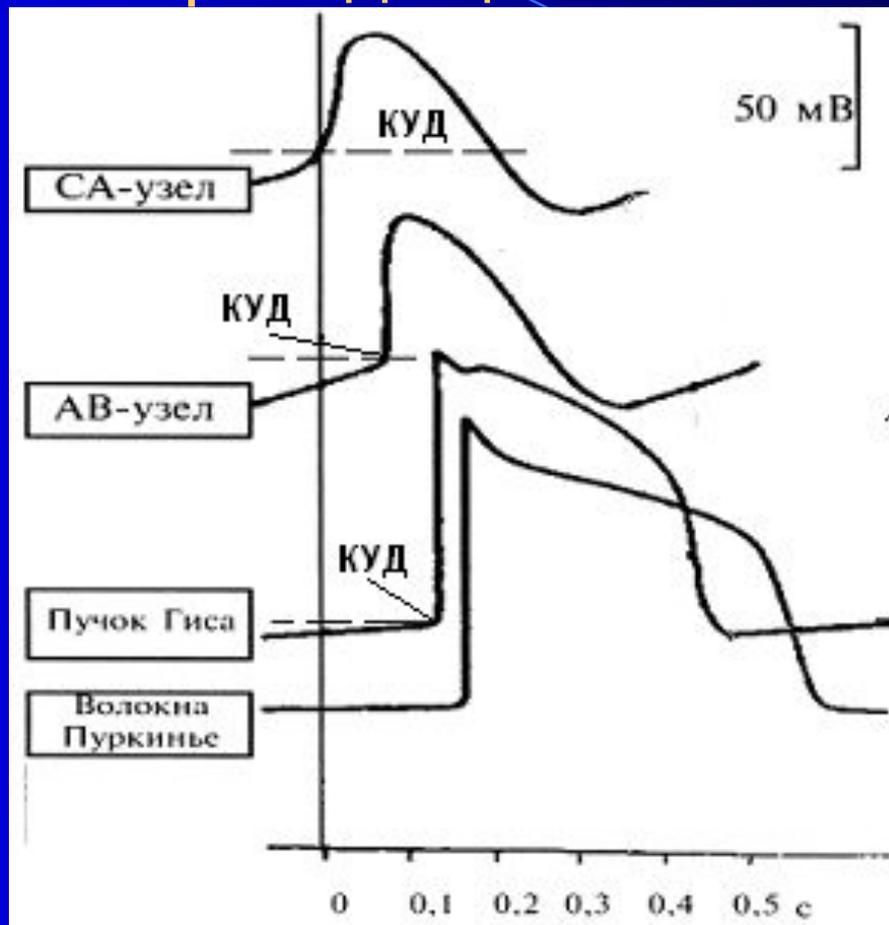


# Проводящая система сердца. Автоматизм.

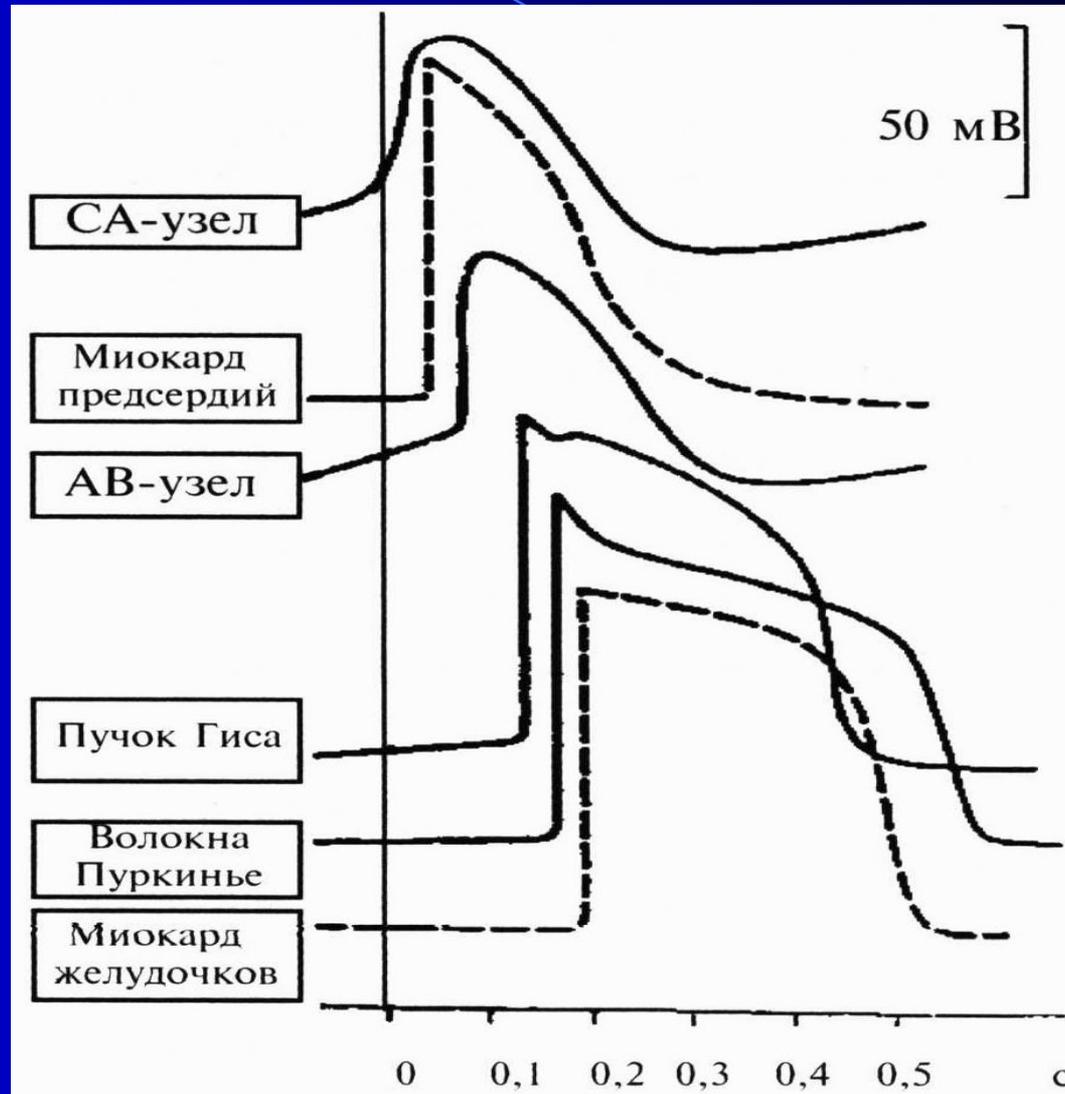
- Элементы проводящей системы сердца
- **2 - синусно-предсердный узел,**
- **3 - тракт Бахмана,**
- **4 - тракт Венкенбаха,**
- **5 - тракт Торела,**
- **6 - предсердно-желудочковый узел,**
- **7 - предсердно-желудочковый пучок,**
- **8,9,16 - ножки пучка Гиса,**
- **10 - волокна Пуркинье,**



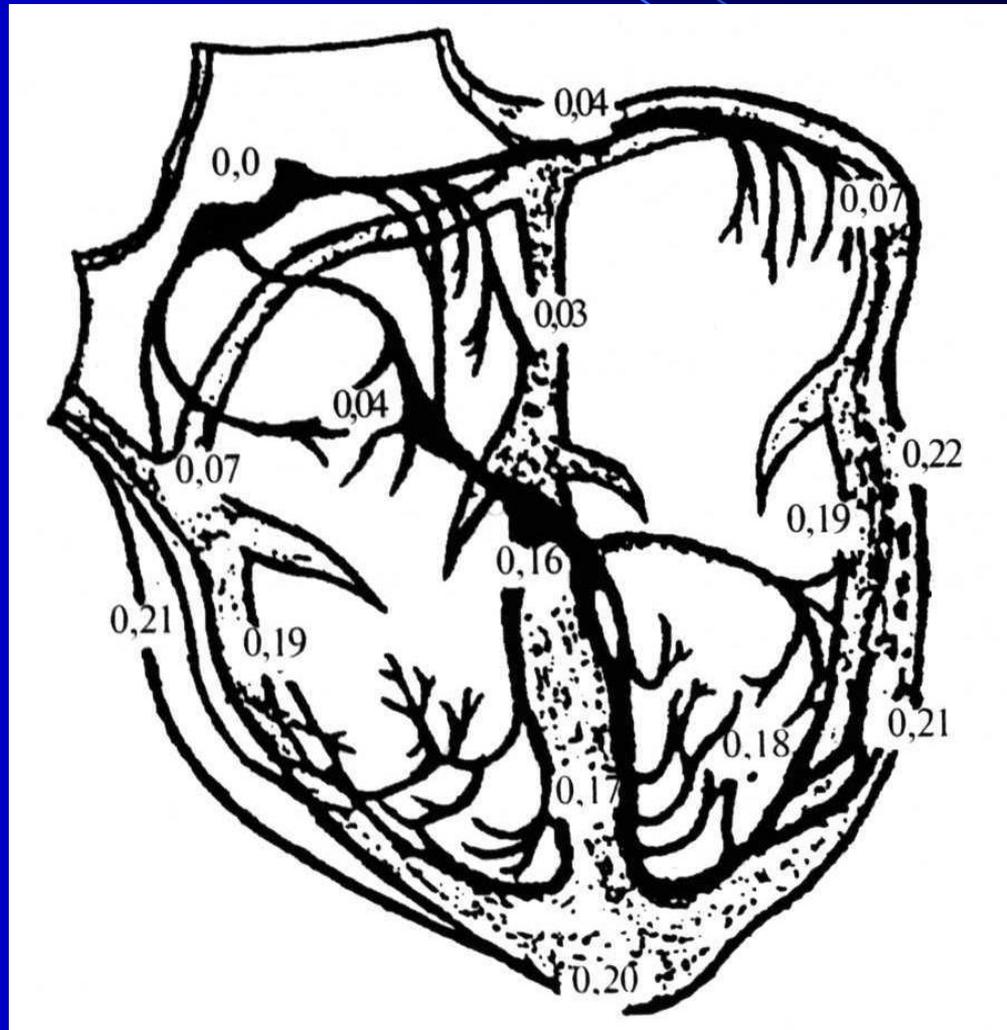
# Пейсмекерные свойства различных структур проводящей системы сердца



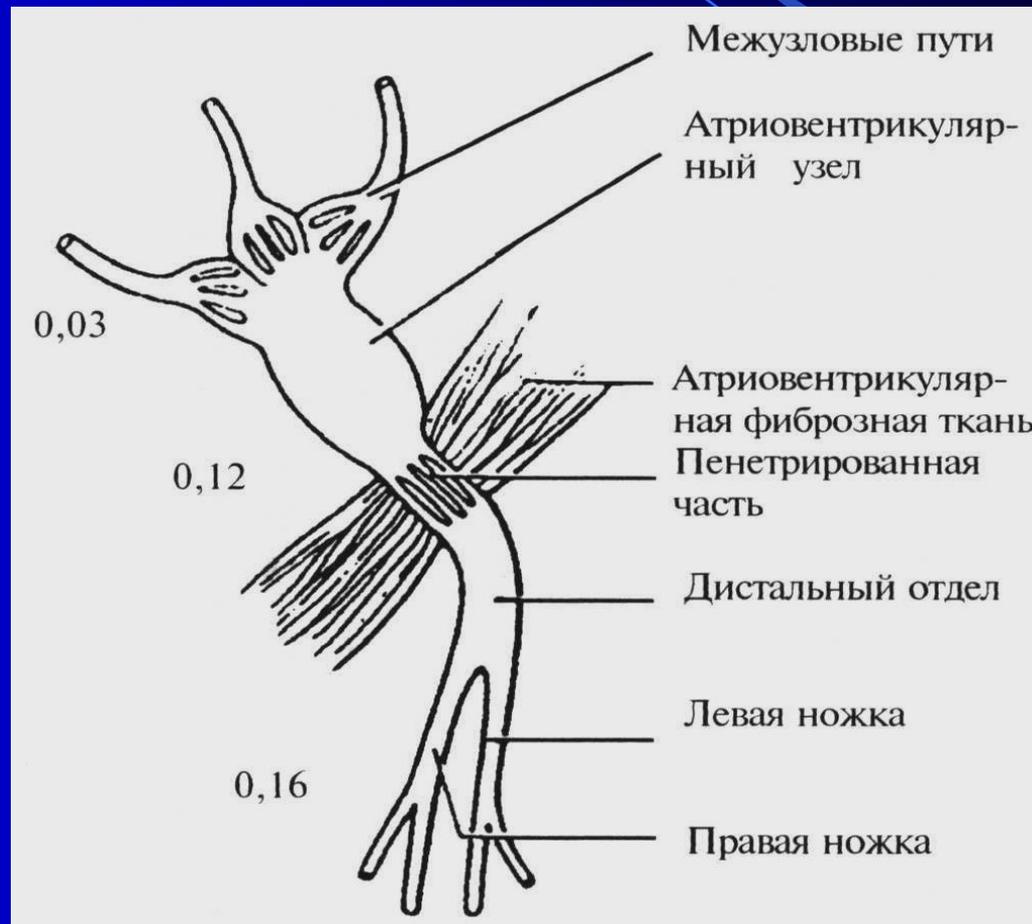
# Особенности развития ПД в различных структурах сердца.



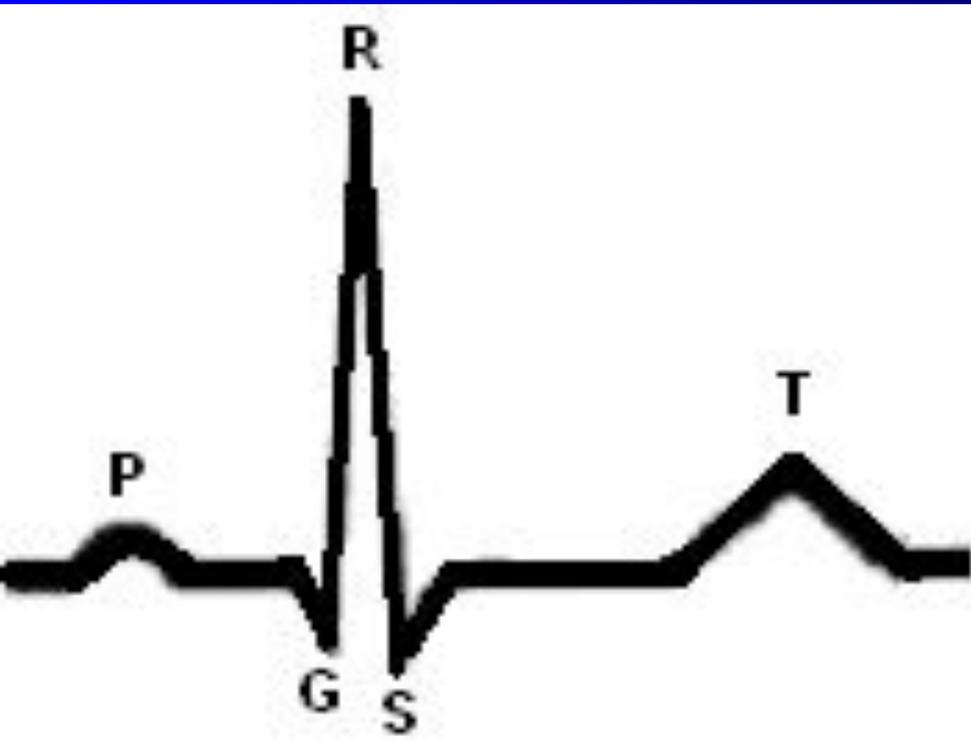
- Время возникновения ПД в различных структурах миокарда после его появления в синусном узле



- Организация атриовентрикулярного узла (цифрами показано время возникновения ПД по отношению к синусному узлу).

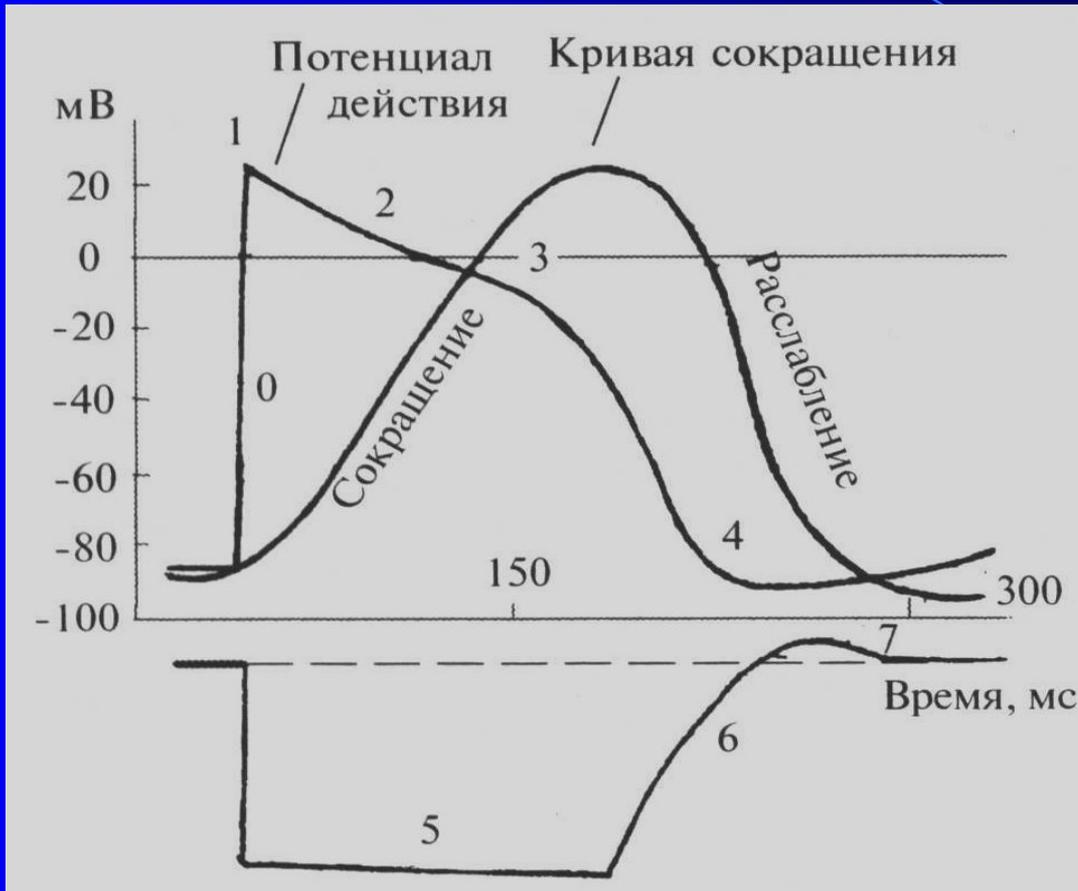


# Электрокардиография



- ЭКГ-грамма
- ЗУБЦЫ и ИНТЕРВАЛЫ:  
Зубец P - возбуждение предсердий,  
Интервал PG – а/в задержка,  
Зубец G – возбуждение а/в узла, Гиса  
межжелудочковой перегородки,  
Зубец R – возбуждение желудочков,  
Зубец S – завершение возбуждения  
желудочков,  
Интервал ST – желудочки возбужден  
Зубец T – реполяризация желудочков

## • Рефрактерность

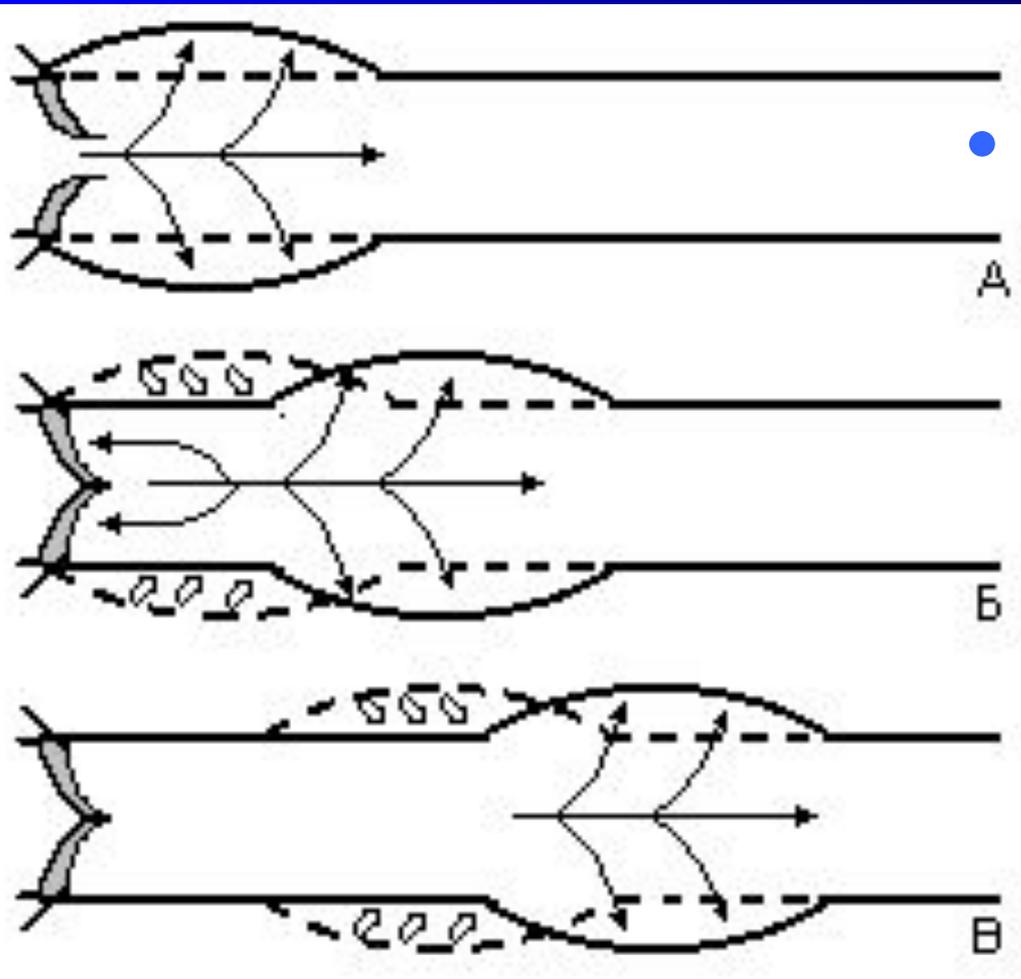


Соотношение развития ПД, сокращения и кривая изменения возбудимости (внизу):  
5 - стадия абсолютной рефрактерности,  
6 - относительной рефрактерности,  
7 - экзальтации.

# Клапаны сердца и направление тока крови

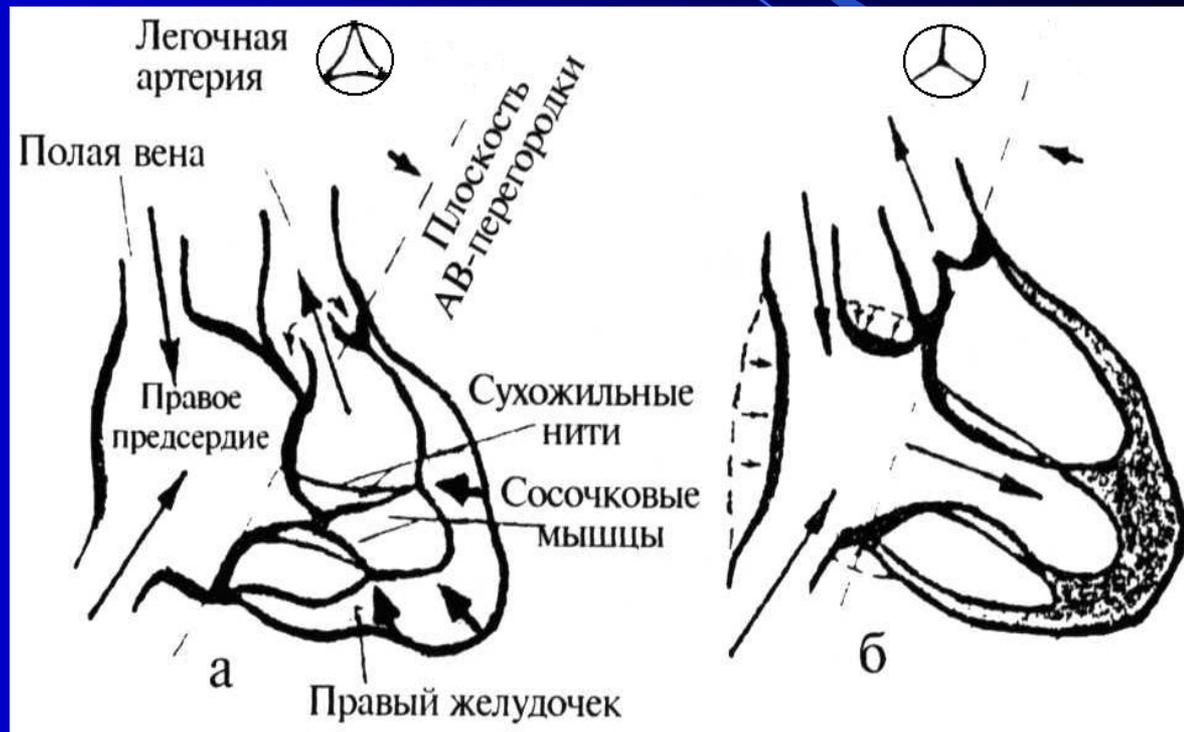


# Механизм закрытия аортальных клапанов



- Обратный ток крови и закрытие клапанов (**Б**)

- Сердечный цикл и механизм присасывающего действия при смещении атриовентрикулярной перегородки в период систолы желудочка.



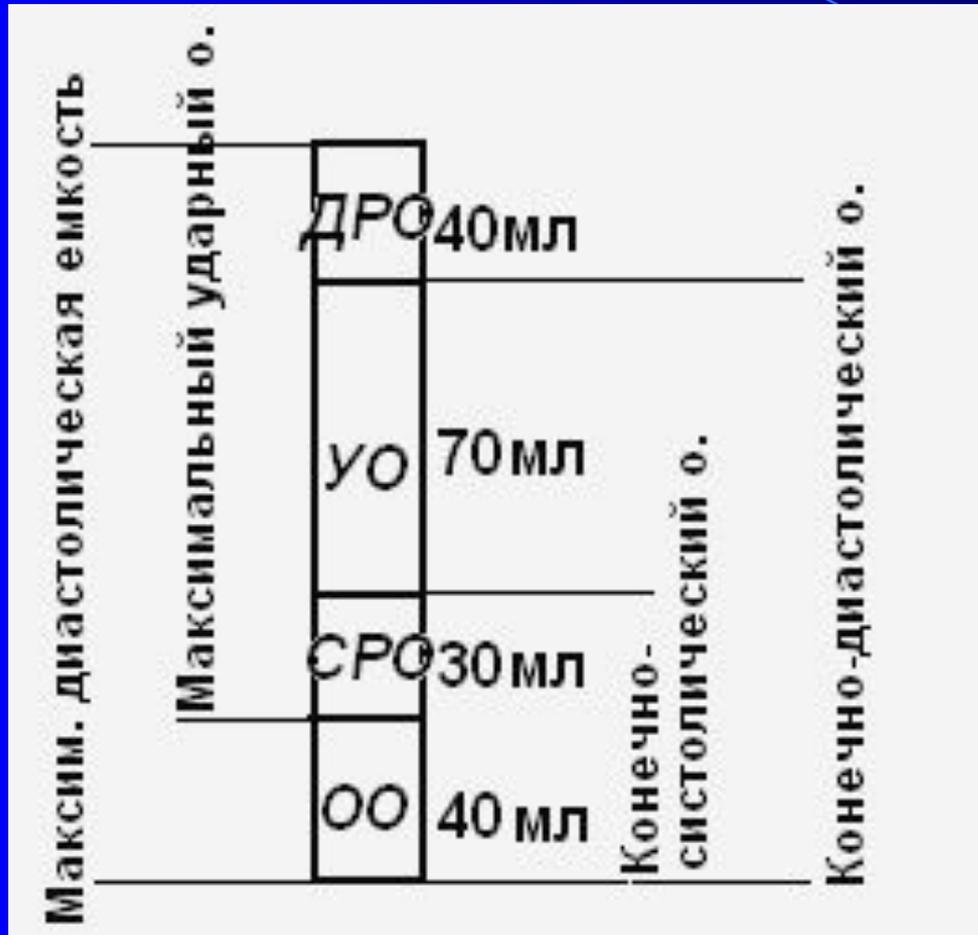
# Сердечный цикл

(кривая соотношения объема и давления в левом желудочке)



- А – конец систолы,
- А-Б – диастола желудочка,
- Б – начало систолы ж.,
- Б-В – фаза напряжения,
- В – открытие аорт. клапанв,
- В-Г – быстрое изгнание,
- Г-Д – медленное изгнание,
- Д – закрытие аорт. клапанов.

# Показатели работы сердца



- УО – ударный объем,
- МОК – минутный объем,
- ЧСС – «пульс».
- $МОК = УО \times ЧСС$

**Точки грудной клетки, где хорошо слышны тоны сердца:**

**1 - аортальная, 2 - легочная артерия, 3 - трехстворчатый клапан, 4 - митральный клапан.**

