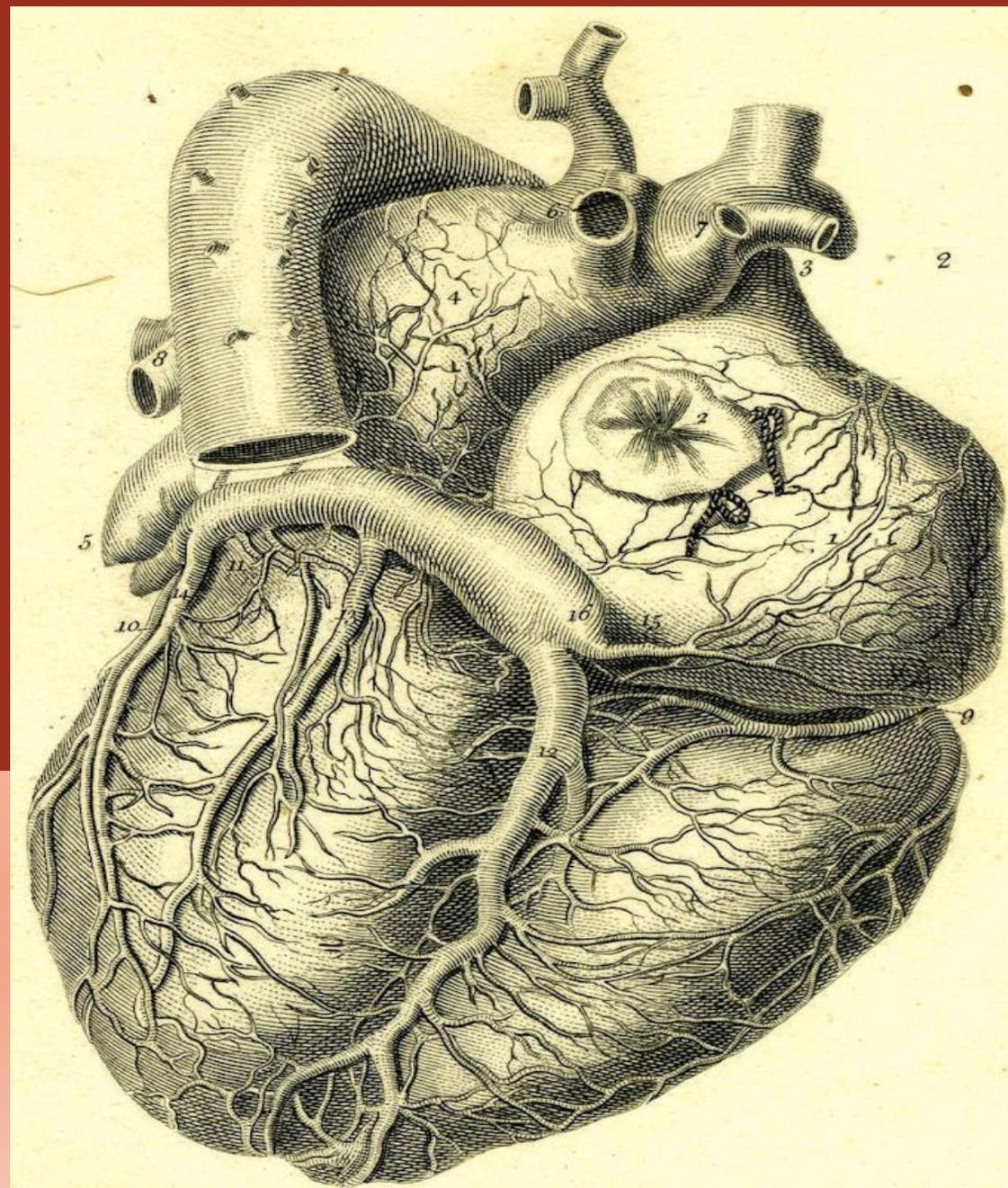
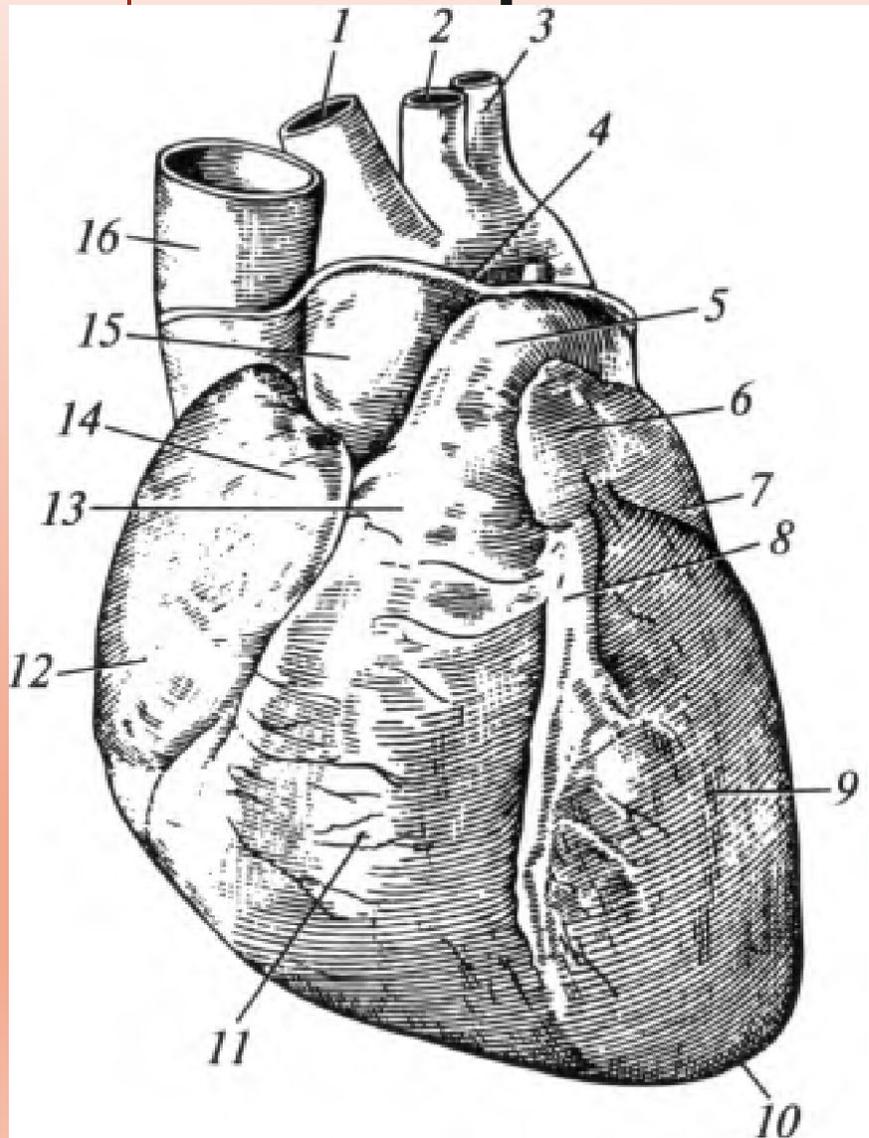


# СЕРДЦЕ

Конкиева Н.А.



# ОБЩЕЕ СТРОЕНИЕ



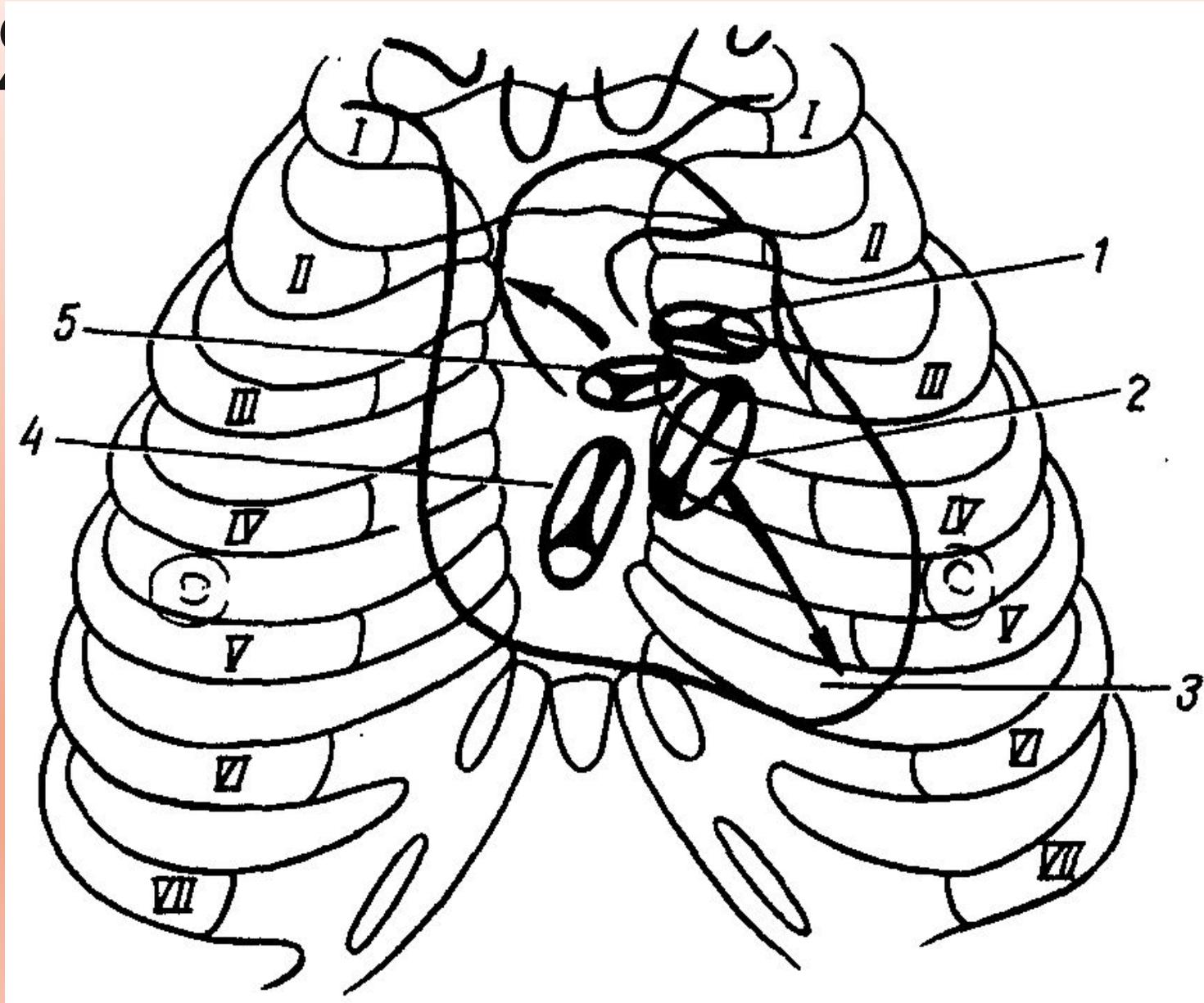
Сердце, сог (греч. *cardia*), расположено в грудной полости, в переднем средостении. Масса сердца 200 – 300 г.

Его большая часть лежит слева, меньшая — справа от срединной линии. Сердце человека имеет конусообразную форму. По своим размерам оно приблизительно равно объему сжатой в кулак кисти.

Своей передней (грудино-реберной) поверхностью сердце прилежит к грудной стенке и частично прикрыто легкими. Нижняя (диафрагмальная) поверхность соприкасается с диафрагмой в области ее сердечного давления. С боков (легочная поверхность) к сердцу прилежат легкие.

# ТОПОГРАФИЯ

- Верхняя граница сердца - третье межреберье.
- Нижняя граница - пятое межреберье.
- Правая граница сердца - идет параллельно грудины отступя - 2 см.
- Левая граница сердца - идет по среднеключичной линии.
- Верхушка сердца смотрит вперед, влево и вниз.
- Основание сердца обращено назад, вправо и вверх, является местом расположения крупных сосудов.



# ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ СЕРДЦА

Сердце состоит из четырех камер: двух желудочков и двух предсердий.

Межпредсердная и межжелудочковая перегородки делят сердце на две половинки.

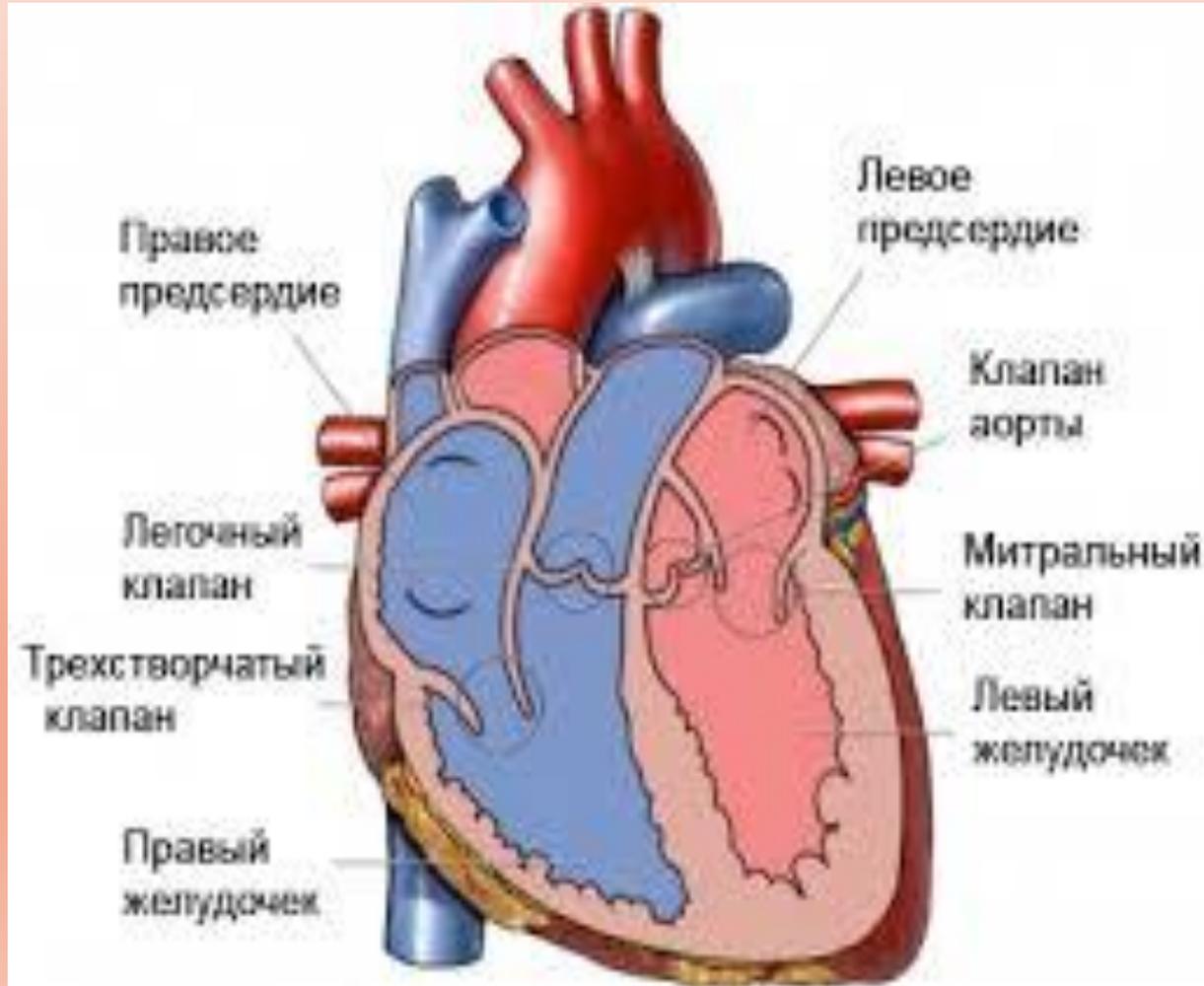
Правая половина сердца – содержит венозную кровь. Левая половина сердца- содержит артериальную кровь.

Между предсердиями и желудочками находится венечная борозда.

По передней и нижней поверхностям желудочков проходят передняя и задняя межжелудочковые борозды, идущие к верхушке сердца.



# ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ-



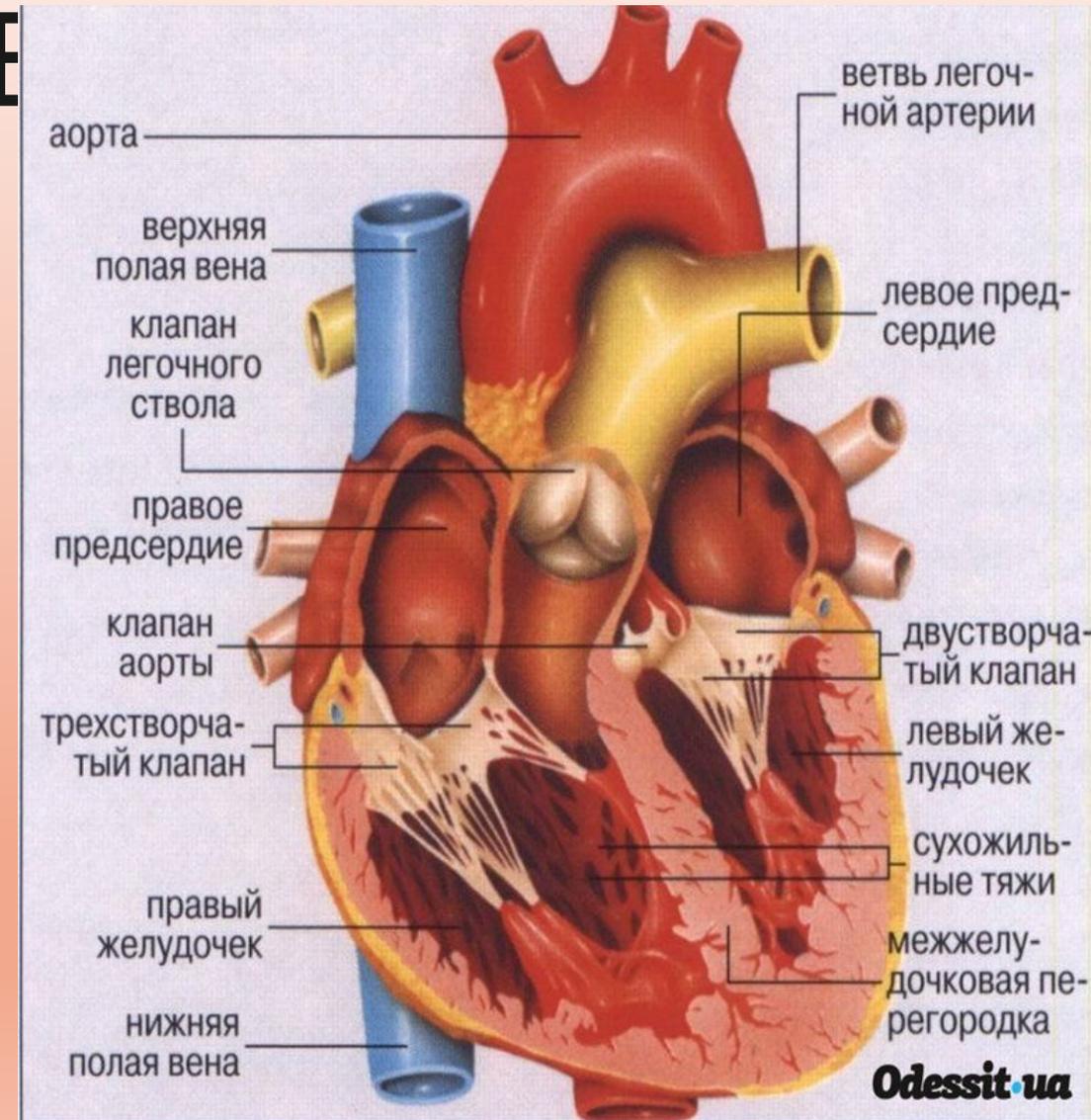
собирает венозную кровь со всего тела.

- В него впадают верхняя и нижняя полые вены. Кроме того, в правое предсердие по венечному синусу течет кровь от стенок сердца.
- Предсердие имеет выпячивание, которое называется правым ушком.
- На межпредсердной перегородке находится овальная ямка, в области которой у плода расположено отверстие, сообщающее правое предсердие с левым и зарастающее после рождения.
- Кровь из правого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие попадает в правый желудочек .

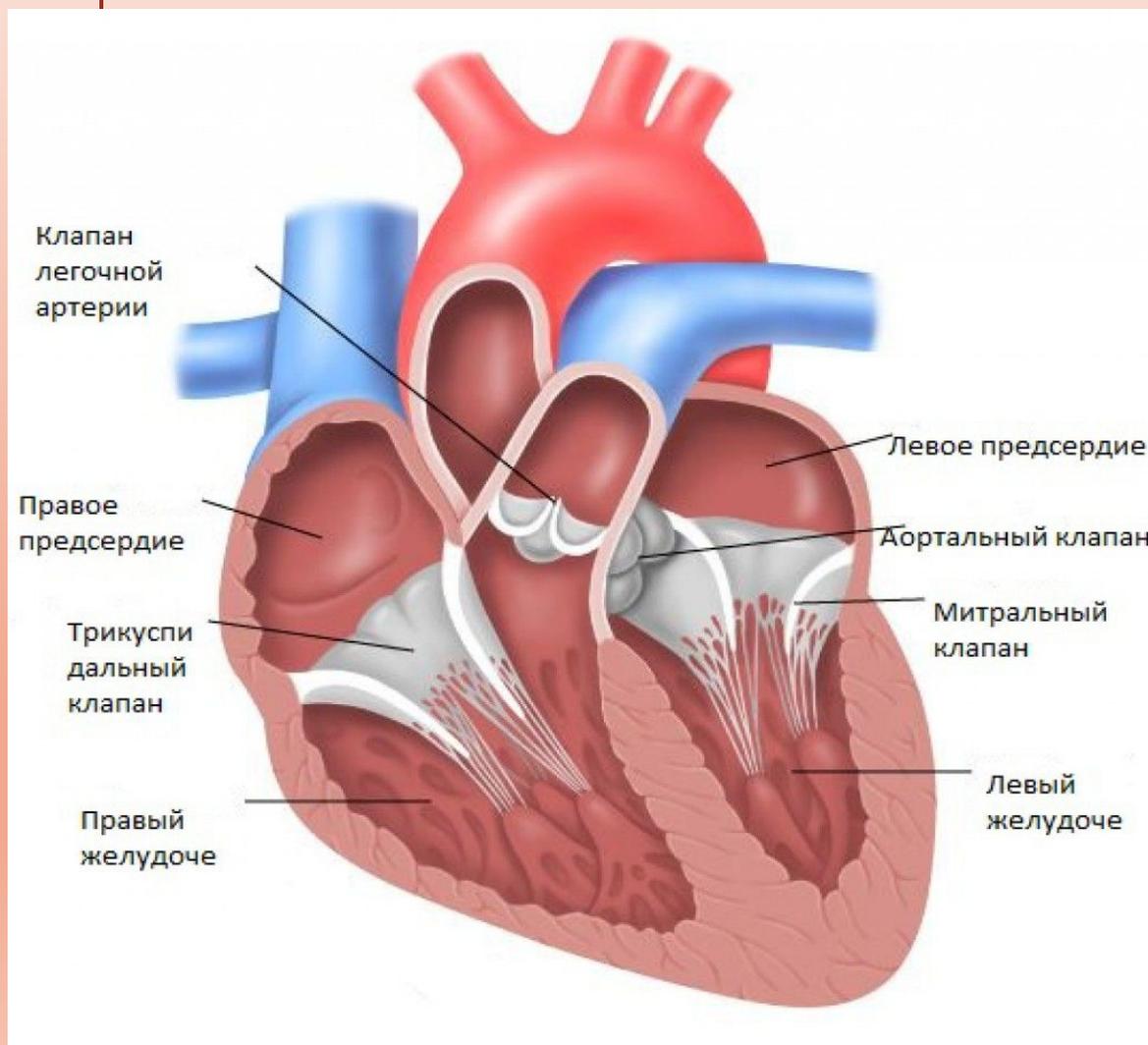
# ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК

представляет собой полость, на внутренней поверхности которой имеются многочисленные мышечные перекладки — мясистые трабекулы.

- В полость желудочка выступают сосочковые мышцы, от которых идут сухожильные нити. Они фиксированы к створкам правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана, закрывающего отверстие между правым предсердием и правым желудочком.
- Он состоит из трех створок, построенных из эндокарда. Во время расслабления желудочка кровь свободно поступает в него из предсердия, прогибаясь внутрь створки клапана. При сокращении желудочка кровь под давлением действует на клапан, и он перекрывает предсердно-желудочковое отверстие. Сухожильные нити, прикрепленные к створкам, натягиваются и не дают им прогнуться в полость предсердия.
- Таким образом, венозная кровь выталкивается из желудочка в легочный ствол, идущий к легким. Отверстие, ведущее в легочный ствол, закрывает клапан легочного ствола, состоящий из трех



# ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ



заполняется артериальной кровью, притекающей из легких по четырем легочным венам.

- По строению стенки оно напоминает правое и тоже имеет дополнительное пространство в виде левого ушка.
- Кровь из левого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие

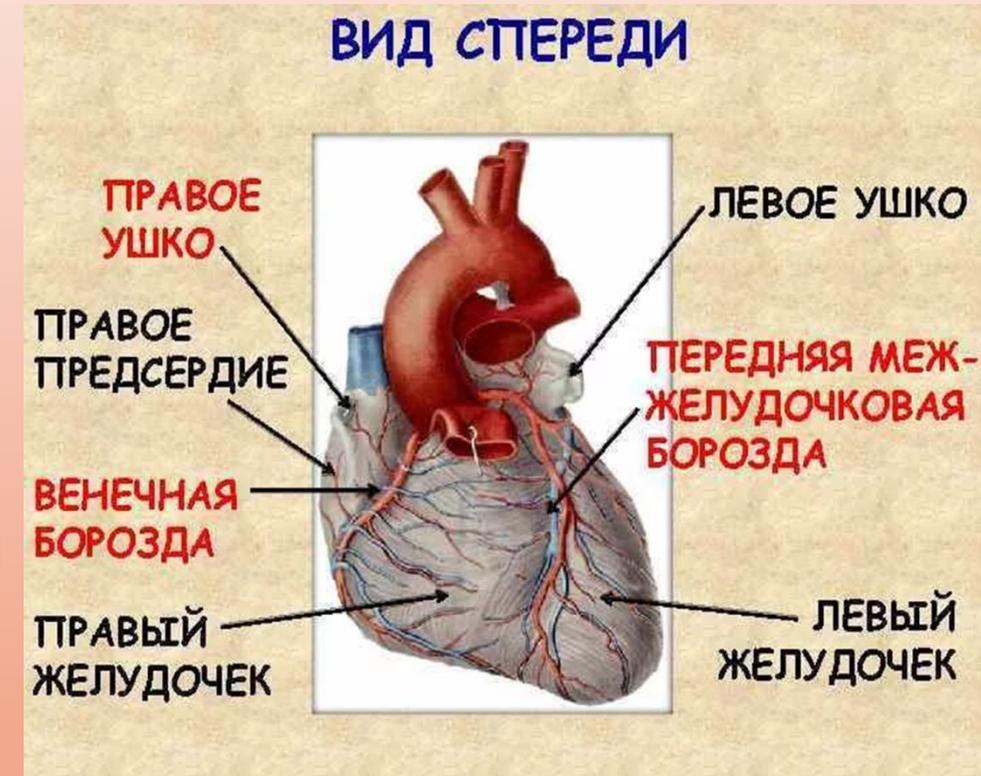
# ЛЕВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК

имеет более толстую стенку по сравнению с правым.

На ее внутренней поверхности имеются мышечные перекладки и сосочковые мышцы, от которых идут сухожильные нити. Последние прикрепляются к краям створок левого предсердно-желудочкового (двустворчатого, митрального) клапана. Механизм его работы такой же, как и у трехстворчатого.

Из левого желудочка выходит аорта. В отверстии, ведущем из левого желудочка в этот сосуд, расположен клапан аорты, состоящий из трех полулунных заслонок. Непосредственно над клапаном находятся два отверстия, ведущие в правую и левую венечные артерии, которые питают сердце.

Кровь от стенок сердца оттекает в венечный синус, расположенный в венечной борозде. Из синуса она поступает в правое предсердие.



# СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА.

- 1) Внутренняя оболочка — эндокард
- 2) Средняя оболочка — миокард
- 3) Наружная оболочка сердца — эпикард



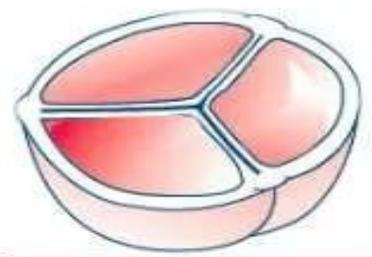
# Клапаны сердца



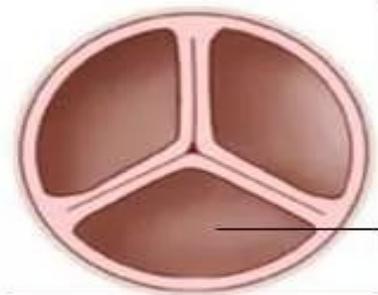
## Клапаны сердца

образованы складками эндокарда (внутренняя оболочка сердца).

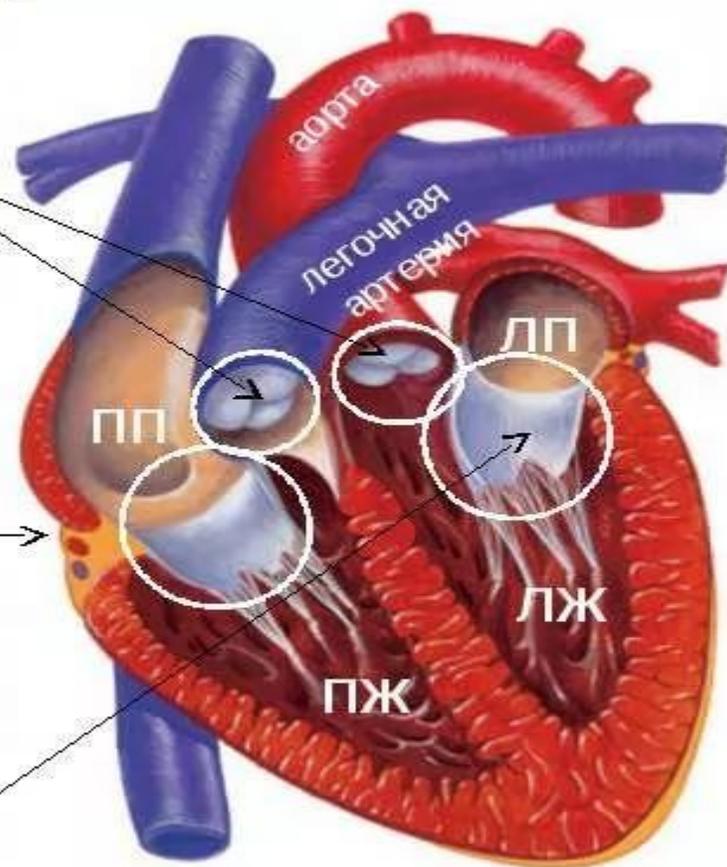
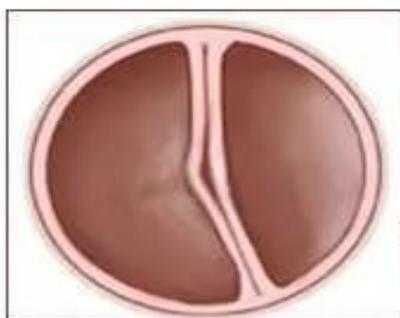
**полулунные  
клапана** –  
между  
желудочками  
и артериями



**трехстворчатый  
клапан** –  
между ПП и ПЖ



**двухстворчатый  
клапан  
(митральный)** –  
между ЛП и ЛЖ



# Гемодинамика в сердце

## Круги кровообращения

**Большой (телесный) круг**

**Малый (легочный) круг**

**Левый  
Желудочек**



**Аорта**



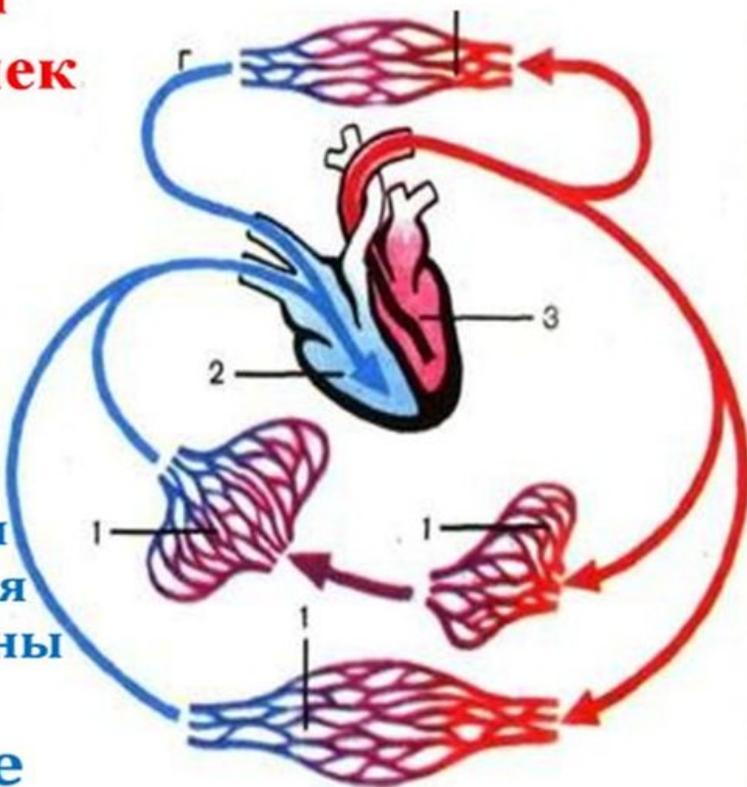
**ГМЦР**



**Верхняя  
и Нижняя  
Полые Вены**



**Правое  
Предсердие**



**Правый  
Желудочек**



**Легочные  
артерии**



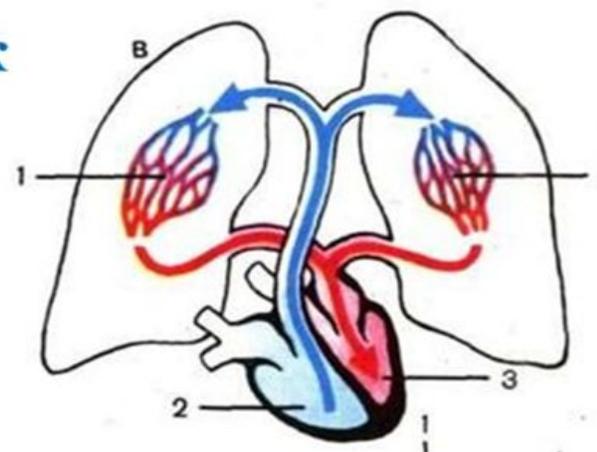
**ГМЦР**



**Легочные  
Вены**



**Левое  
Предсердие**



*Циркуляция крови по камерам сердца позволяет понять направление тока крови и работу клапанов сердца*

# КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

**Большой круг** кровообращения начинается в левом желудочке аортой, заканчивается в правом предсердии верхней полой веной и нижней полой веной.

**Малый круг** кровообращения начинается в правом желудочке легочным стволом, который делится на две легочные артерии (содержат венозную кровь). Малый круг проходит через легкие и заканчивается в левом предсердии 4 легочными венами (содержат артериальную кровь).

**Кровоснабжение сердца:** начинается коронарными артериями в аорте выше полулунных клапанов, заканчивается в правом предсердии венечным синусом (сюда оттекает венозная кровь от сердца)

**Особенности кровоснабжения плода:** наличие овального отверстия и Баталлова протока.

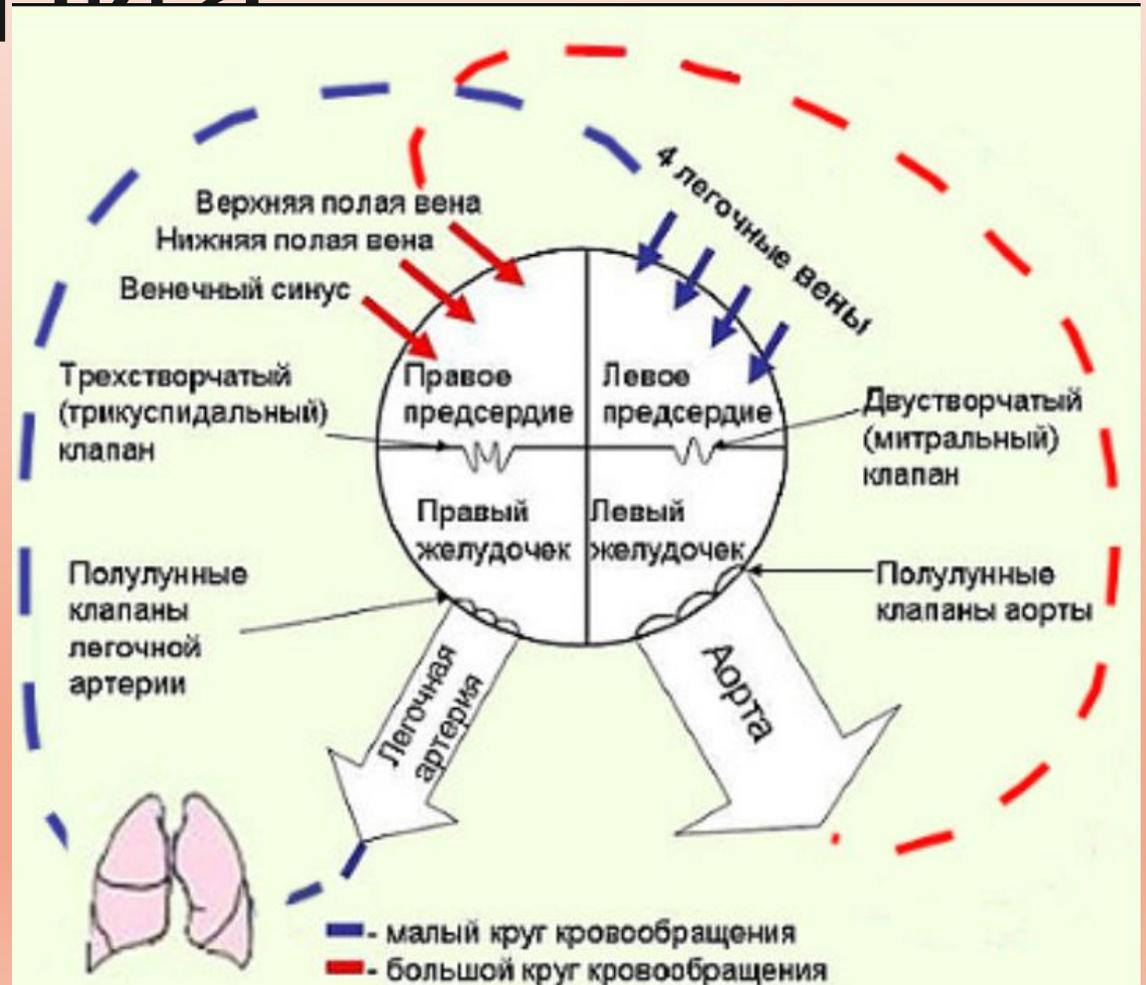
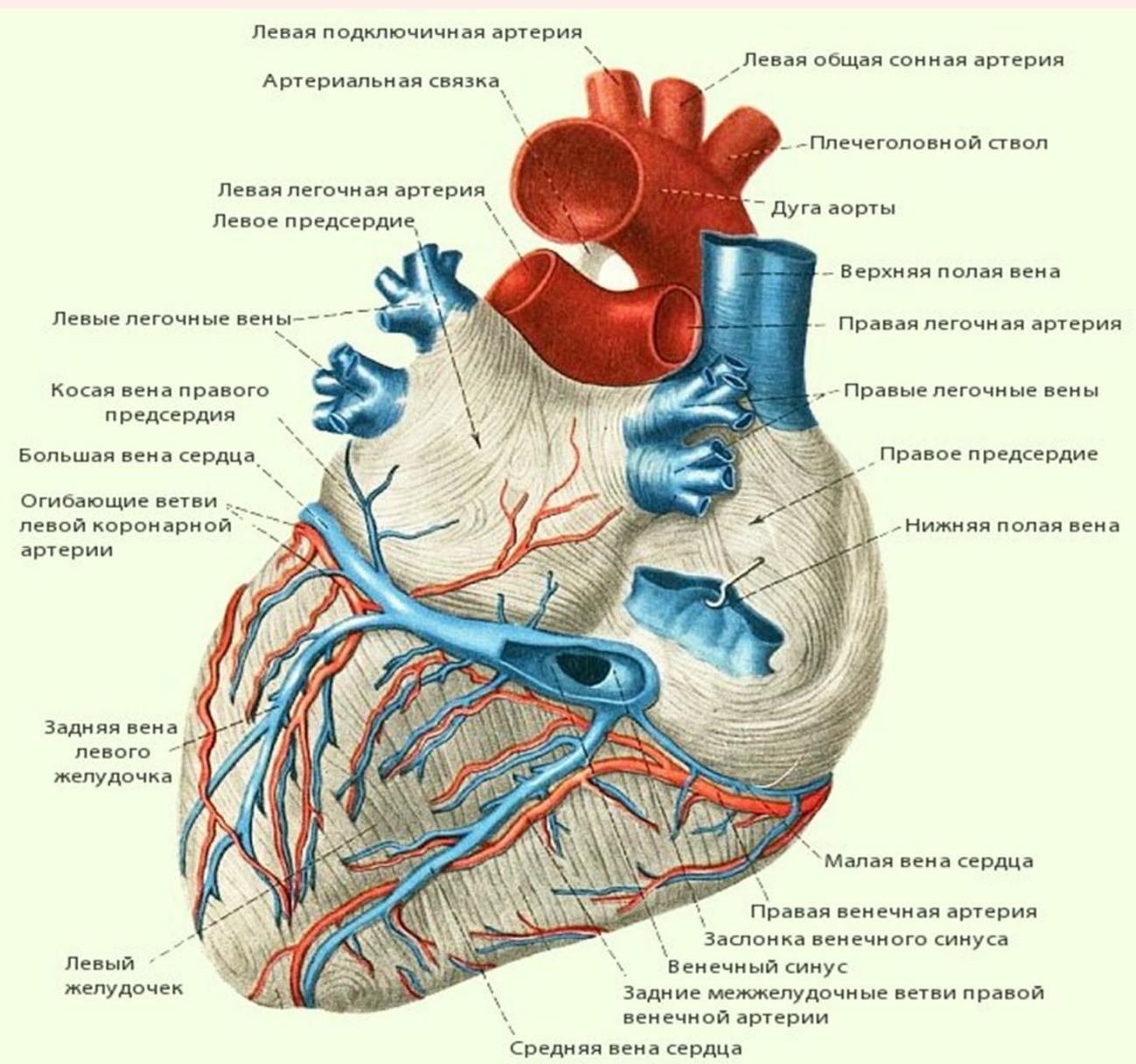
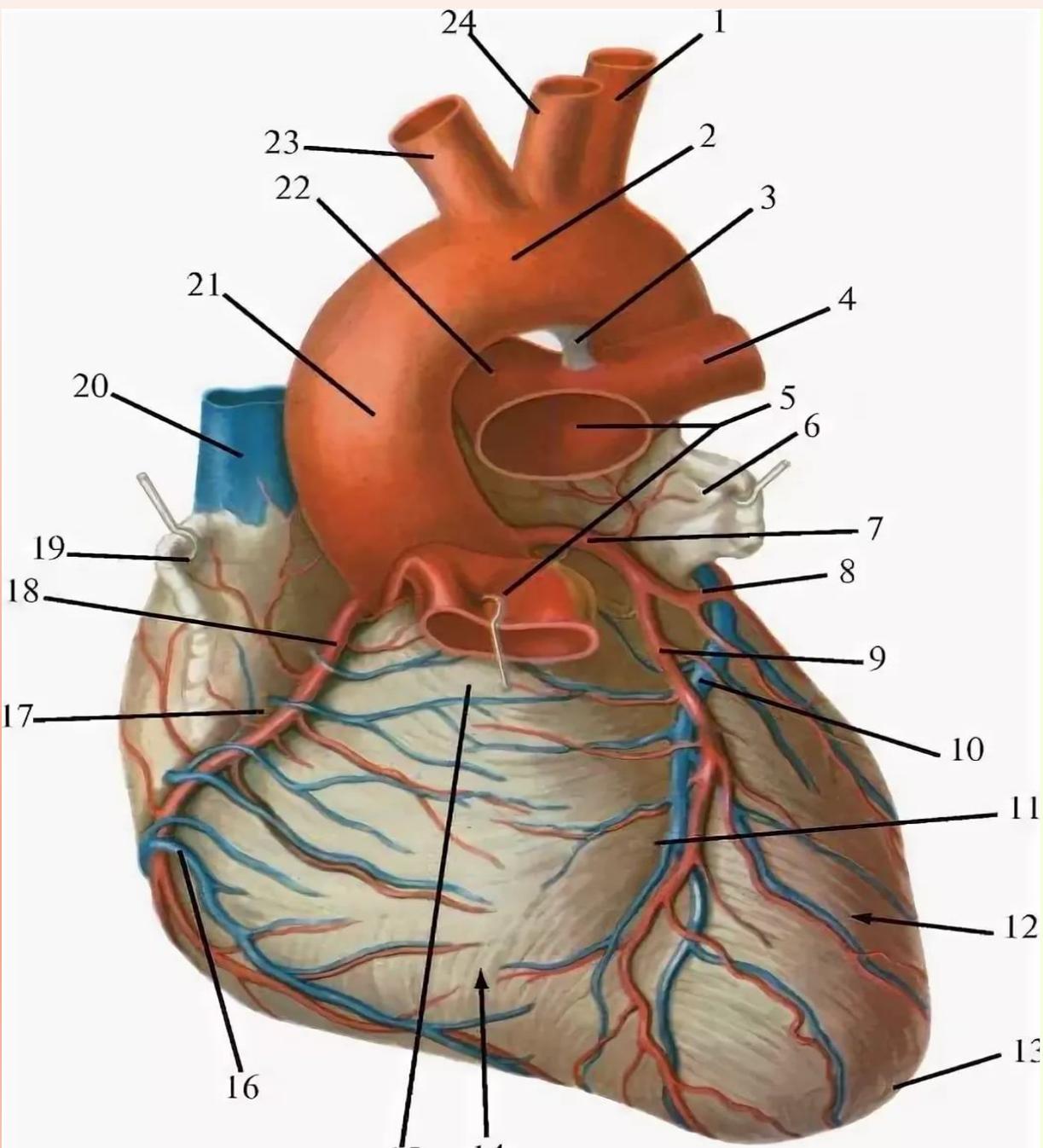


Схема строения сердца и кругов кровообращения



**Артерии и вены сердца, вид сзади**

Нижняя полая вена оттянута кверху, венечный синус вскрыт)

# СВОЙСТВА СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ.

1. Возбудимость — способность под действием раздражений (заполнение предсердий кровью) приходить в состояние возбуждения, при котором изменяется электрическая активность сердца.
2. Автоматизм — способность узлов проводящей системы сердца самостоятельно приходить в состояние возбуждения (генерировать импульс) через строго определенные промежутки времени.
3. Проводимость — способность проводящей системы сердца проводить возникший импульс ко всем участкам миокарда.
4. Сократимость — способность сердечной мышцы отвечать сокращением на пришедший импульс.



# СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ.

Сердце человека работает непрерывно в течение всей жизни. В нем постоянно наблюдаются ритмичные последовательные сокращения (систола) и расслабления (диастола) предсердий и желудочков. Это обеспечивает постоянную циркуляцию крови в организме.

Однотипная последовательность систолы и диастолы камер сердца называется сердечным циклом. Учитывая, что частота сердечных сокращений составляет в среднем 60—80 в минуту, на один сердечный цикл приходится 0,8 —1,0 с. Для четкого представления о работе сердца необходимо последовательно рассмотреть отдельные его фазы.



# ПЕРВАЯ ФАЗА

называется систолой предсердий и диастолой желудочков. При сокращении предсердий открываются трехстворчатый и двустворчатый клапаны, и кровь нагнетается в желудочки, находящиеся в расслабленном состоянии. Эта фаза занимает около 0,1 с.

# ВТОРАЯ ФАЗА

Вторая фаза — систола желудочков и диастола предсердий. В этот период миокард желудочков сокращается, что приводит к значительному повышению давления в полости желудочков. Под его воздействием захлопываются трехстворчатый и двустворчатый клапаны. В дальнейшем открываются полулунные клапаны, кровь из левого желудочка

выталкивается в аорту, а из правого — в легочный ствол. В это время предсердия вступают в фазу диастолы: расслабляются и начинают заполняться кровью. Продолжительность фазы — 0,3 с.

# ТРЕТЬЯ ФАЗА

общая диастола. После изгнания крови из желудочков миокард расслабляется, полулунные клапаны аорты и легочного ствола закрываются, в предсердия поступает кровь: в левое — из легочных вен, в правое — из верхней и нижней полых вен. Возникает общая для миокарда всех камер сердца пауза — диастола. В это время кровь наполняет не только предсердия, но и желудочки: под действием силы тяжести крови открываются предсердно-желудочковые клапаны и она перемещается из предсердий в желудочки. Затем весь цикл повторяется. Продолжительность фазы общей диастолы 0,4-0,6 с.

# Сердечный цикл, его фазы

I. **Систола предсердия** - 0,1 с.

II. **Диастола предсердия** - 0,7 с.

III. **Систола желудочка** - 0,3-0,33 с.



IV. **Диастола желудочков** - 0,47 с.

1. Протодиастола - 0,04 с.

2. Изометрическое расслабление - 0,08 с.

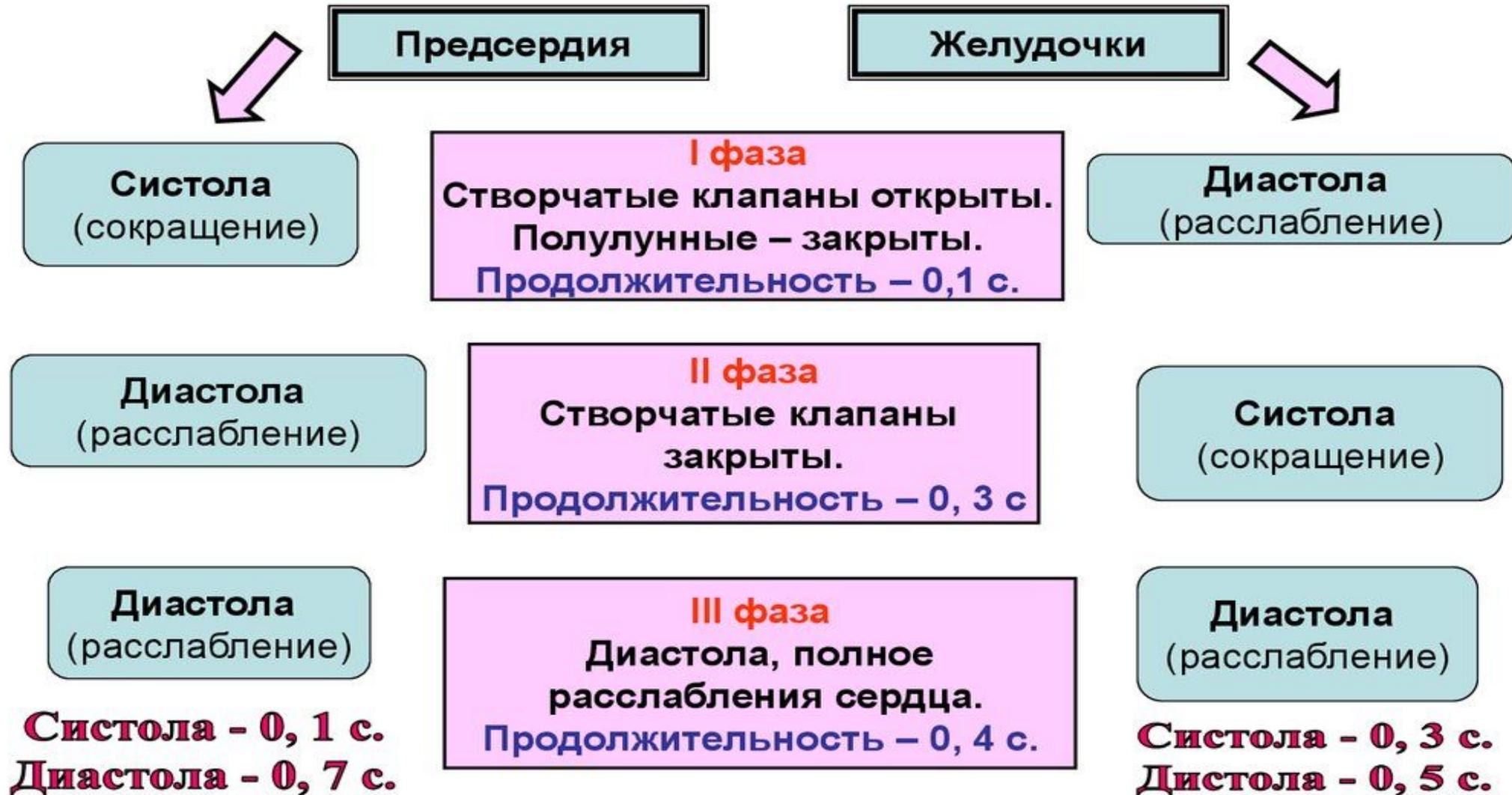
3. Фаза наполнения желудочков - 0,25 с.

- Быстрое - 0,08 с
- Медленное - 0,17 с

4. Пресистола - 0,1 с.

**Сердечный цикл** – это последовательность событий, происходящих во время одного сокращения сердца.

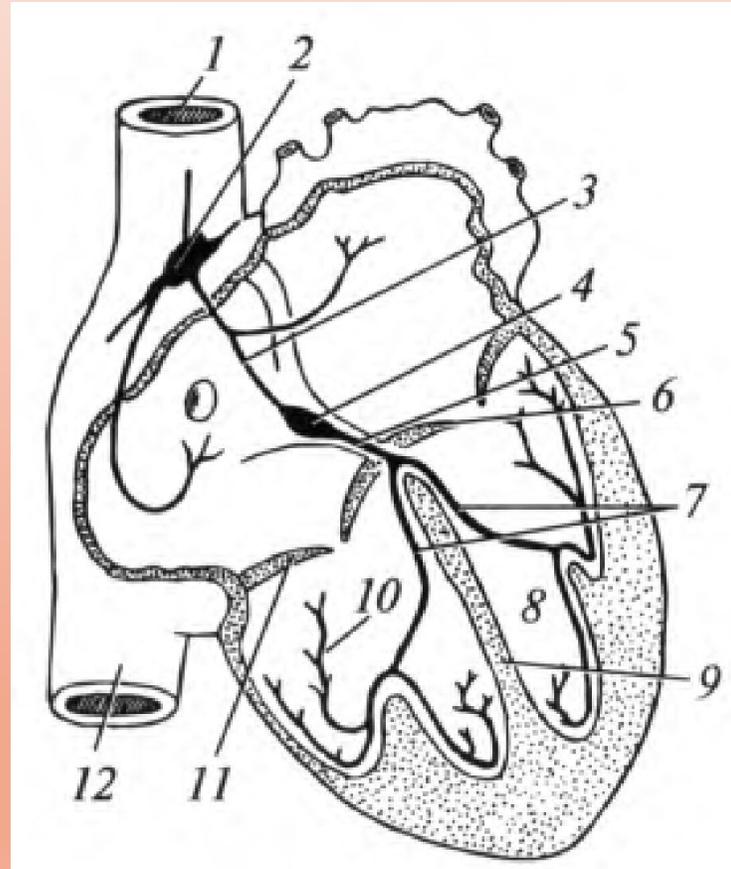
Длительность менее 0,8 сек.



# ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА.

Проводящая система  
сердца:

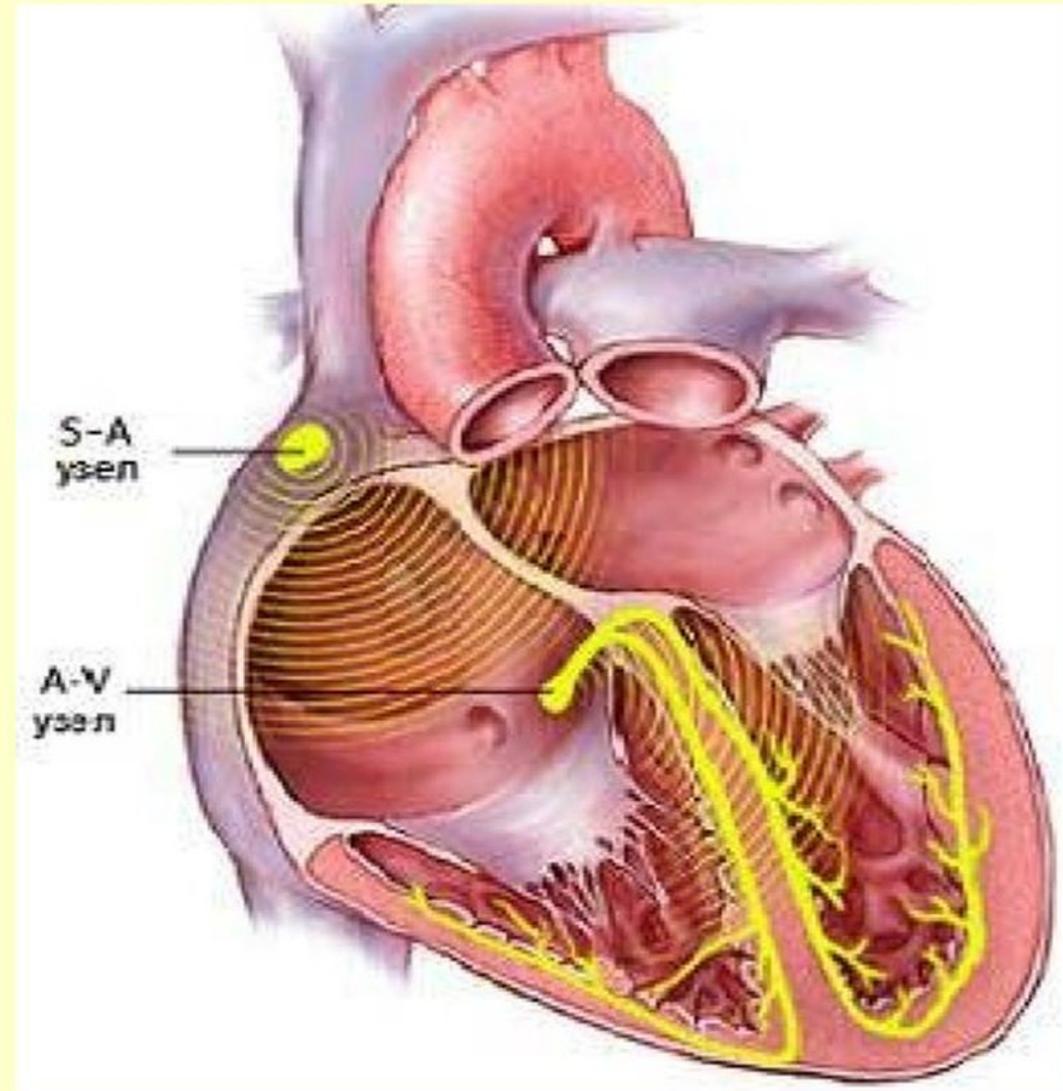
1 — верхняя полая вена; 2 — синусно-предсердный узел; 3 — пучок Бахмана; 4 — предсердно-желудочковый узел; 5 — пучок Гиса; 6 — митральный клапан; 7 — ножки пучка Гиса; 8 — левый желудочек; 9 — межжелудочковая перегородка; 10 — волокна Пуркинье правого желудочка; 11 — трехстворчатый клапан; 12 — нижняя полая вена

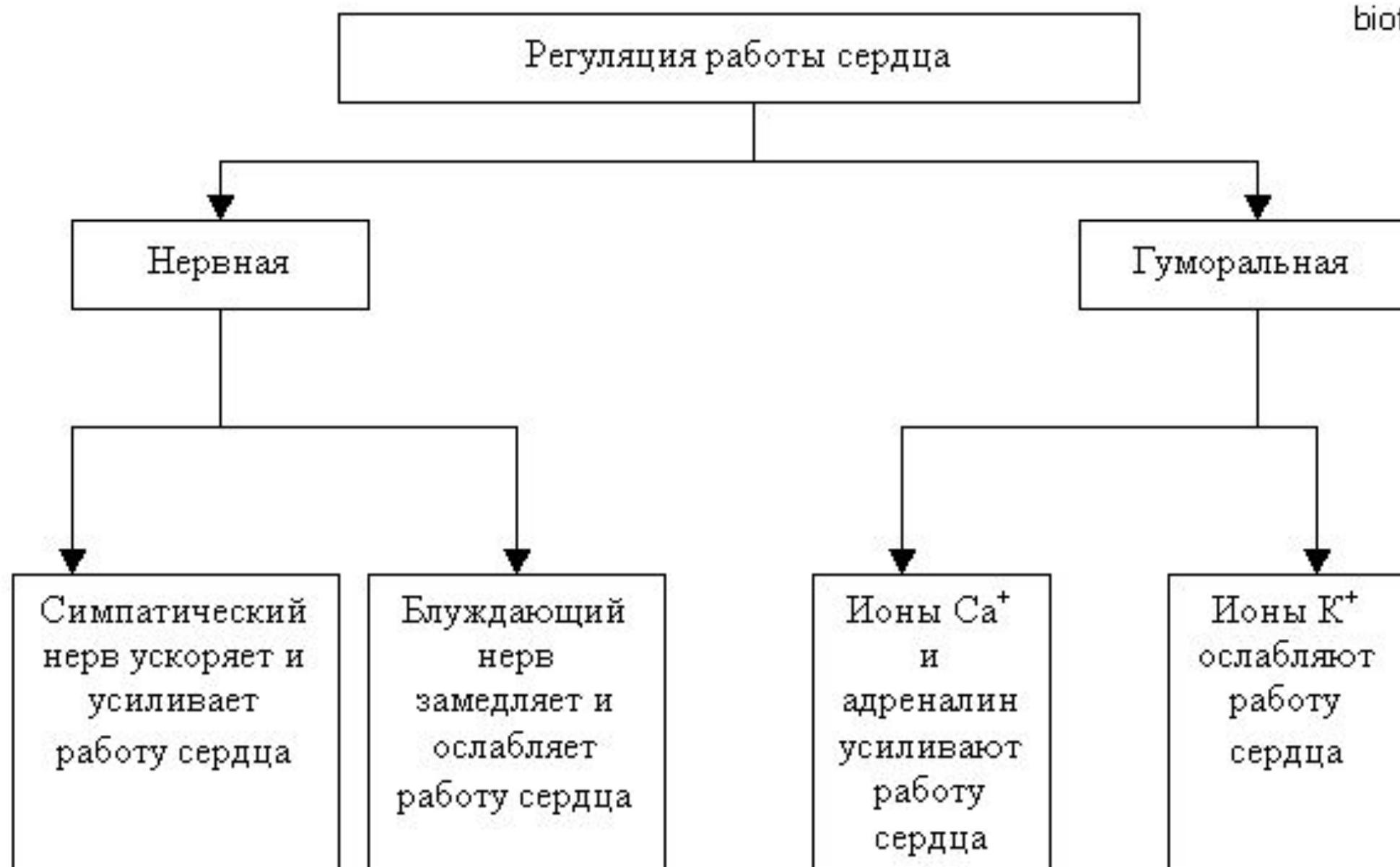


Внутри сердца имеется совокупность структур, способных самостоятельно формировать нервные импульсы, проводить их и передавать от одного отдела органа к другому на сердечную мышцу. Это проводящая система, которая состоит из узлов и пучков, представленных атипичными кардиомиоцитами.

# Проводящая система сердца

- **Синусно-предсердный узел** (А.Кис – М. Флека) состоит из клеток первого типа – водителя ритма
- **Предсердно-желудочковый узел** (Л.Ашофф – С.Тавара) состоит из клеток второго типа, передающих возбуждение
- **Предсердно-желудочковый пучок** (В.Гиса) делится на правую и левую ножки. Состоит из клеток третьего типа передающих возбуждение к клеткам миокарда желудочков.
- **Волокна Пуркинье** приводят к возбуждению желудочки

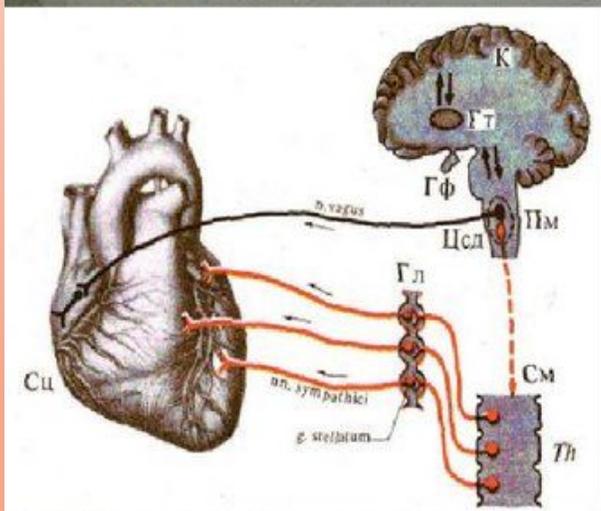




# РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЦА РЕГУЛИРУЕТ  
КОРА ГОЛОВНОГО МОЗГА

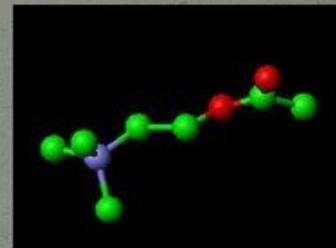
Блуждающий  
нерв



Симпатические  
нервы

ритм сокращений замедляется,  
амплитуда сокращений  
уменьшается,  
проводимость ухудшается,  
возбудимость снижается

$K^+$

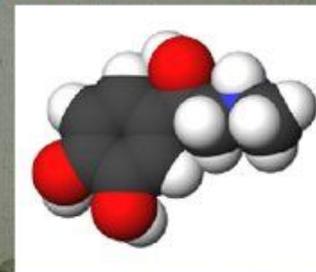


Ацетилхолин

$Ca^{2+}$

ритм учащается,  
сила сокращения усиливается,  
проводимость улучшается,  
возбудимость увеличивается

Адреналин

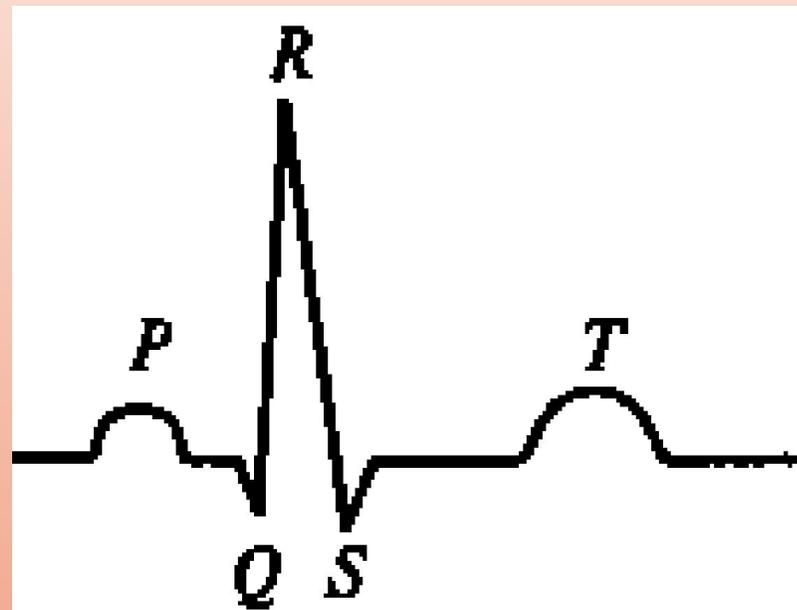


# ЭКГ

Запись электрических процессов, происходящих в сердце, на основе отведений.

Электрокардиограмма выглядит как зубчатая линия.

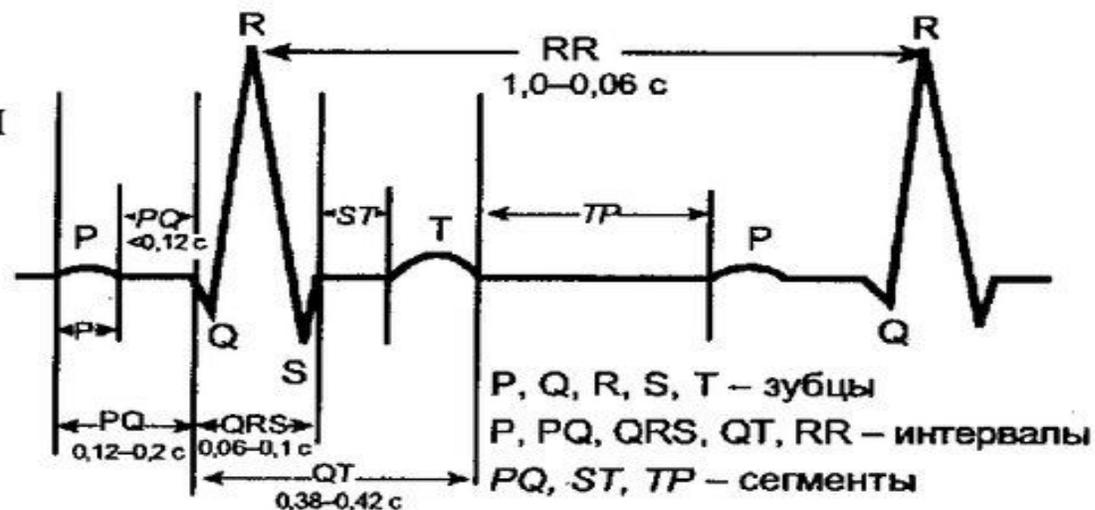
Каждый сердечный цикл регистрируется как совокупность характерных зубцов называется электрокардиографией(ЭКГ)



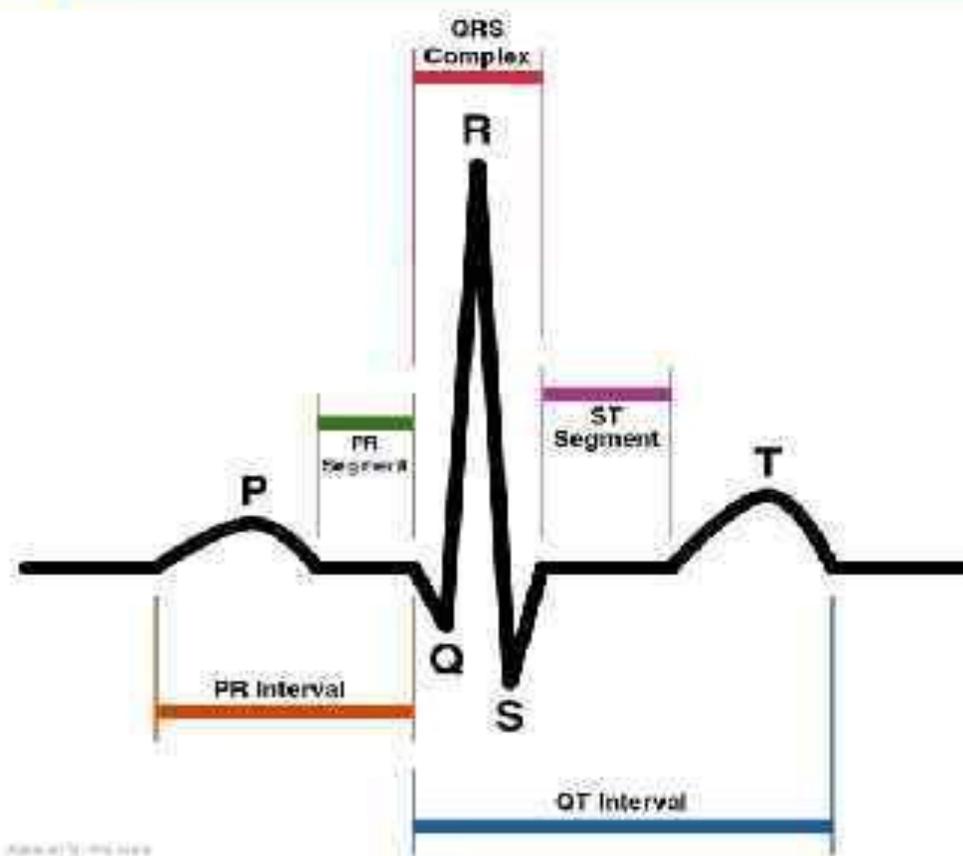
# Электрокардиограмма

- **Электрокардиограмма (ЭКГ)** - это периодически повторяющаяся кривая биопотенциалов сердца, отражающая протекание процесса возбуждения сердца во времени, возникает при работе сердца и есть результат возбуждения возникшего в синусно-предсердном узле и распространяющегося по всему сердцу, регистрируется с помощью прибора электрокардиографа.
- Отдельные элементы ее (зубцы и интервалы) получили специальные наименования: зубцы P, Q, R, S, T, интервалы P, PQ, QRS, QT, RR, сегменты PQ, ST, TP, характеризующие возникновение и распространение возбуждения по предсердиям (P), межжелудочковой перегородке (Q), постепенное возбуждение желудочков (R), максимум возбуждения желудочков (S), реполяризацию желудочков (T) сердца, сердечной мышцы.

Электрокардиография используется для анализа ритма сердца и диагностики всевозможных его нарушений. На ЭКГ находят также отражение изменения и повреждения миокарда.



# Значение частей ЭКГ



**Зубец P** – возбуждение предсердий

**Интервал PQ** – прохождение импульса через атриовентрикулярный узел

**Комплекс QRS** – возбуждение желудочков (деполяризация)

**Зубец T** – реполяризация желудочков

Зубцы: P, R, T – положительные

Зубцы: Q, S - отрицательные

# ТОНЫ СЕРДЦА



Каждый сердечный цикл сопровождается несколькими разделенными звуками, которые называют тонами сердца. Различают два основных тона: систолический и диастолический. Первый тон (систолический) возникает во время изгнания крови из желудочков. Он обусловлен захлопыванием предсердно-желудочковых клапанов. Его продолжительность составляет около 0,1 — 0,15 с. Второй тон (диастолический) продолжается около 0,1 с. Он возникает в результате напряжения заслонок закрывающихся клапанов аорты и легочного ствола, а также колебания аорты и легочного ствола. При этом на верхушке сердца лучше слышен I тон, а на основании — громче II тон. При аускультации у здоровых людей выявляется следующая звуковая последовательность: сначала выслушивается I тон, затем короткая пауза (систола желудочков), II тон и продолжительная пауза (диастола).

# ЗАБОЛЕВАНИЯ

**Артериальная гипертензия:** Это серьёзное заболевание, повышающее риск сердечных приступов и кровоизлияний. В артериях взрослого человека во время сокращения сердца давление составляет 120—140 мм рт.ст., а во время его расширения оно падает до 80-90 мм рт.ст. Если эти показатели растут, говорят о повышенном давлении (гипертензии), которое приводит к весьма серьёзным последствиям.

В развитых странах достаточно высок показатель людей, страдающих гипертензией; в 90 % случаев эта болезнь не связана с какой-нибудь одной, легкоустраняемой причиной, при лечении необходим комплексный подход.

# ИНФАРКТ МИОКАРДА

Причина инфаркта миокарда (неотложного состояния) заключается в резком ограничении или прекращении кровоснабжения какого-либо участка сердца. Наиболее часто это происходит в результате атеросклероза или тромбоза. Каждый приступ представляет серьёзную угрозу для жизни. Снабжение кислородом отдельных участков сердца прерывается, и мышечная ткань начинает отмирать. На месте поврежденной формируется соединительная ткань. При начальных симптомах приступа (интенсивные боли в средней части грудной клетки, отдающие в руку, обе руки или нижнюю челюсть, которые не проходят после приема лекарств антиспазматического действия; бледность и холодный пот; панический страх; слабый пульс) больного необходимо как можно быстрее доставить в больницу.

# ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА

Суть этой болезни заключается в уменьшении притока крови к сердечной мышце. Работает она интенсивно и любой недостаток крови тут же отражается на её состоянии. За питание сердца отвечают коронарные артерии, окружающие сердечную мышцу. Признаками подобной болезни может быть сильная одышка и сердечный приступ.

Почти в 90 % случаев болезнь коронарных сосудов является следствием повреждения стенок артерий — атеросклерозом. Ранее этот процесс связывали с естественным старением организма, но теперь известно, что атеросклерозом могут страдать даже дети. При этом на внутренней стороне кровеносных артерий образуются склеротические бляшки — утолщения. Склеротические изменения приводят к уплотнению стенок и сужению просвета сосудов. Происходят они главным образом в аорте, а также в коронарных артериях и сосудах мозга. Когда сердце получает слишком мало крови, появляется боль. Это в большинстве случаев и служит причиной сильной одышки и боли. Боль различной степени интенсивности может усиливаться в результате как физических усилий, так и стрессов.

# КОРОНАРНАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА

(КБС) — это заболевание коронарных сосудов сердца. Они снабжают сердце — мотор сердечно-сосудистой системы — кислородом и питательными веществами.

Внутрисосудистые отложения-бляшки из жира, кальция или волокнистой соединительной ткани приводят к сужению просвета коронарных артерий (артериосклероз), ограничивая приток крови к сердцу. И как следствие — недостаточное снабжение сердечной мышцы кислородом и питательными веществами. Появляются характерные симптомы и жалобы: боль, чувство стеснения в грудной клетке (ангина пекторис), вплоть до сердечного инфаркта и внезапной сердечной смерти.

## ПРИЧИНЫ

Существует целый ряд причин, которые могут способствовать образованию бляшек. Однако не во всех случаях развивается КБС. Наибольшую опасность представляет сочетание нескольких факторов риска.

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Наружное и внутреннее строение сердца.
2. Клапаны сердца.
3. Круги кровообращения сердца.
4. Строение и функции проводящей системы сердца.
5. Регуляция сердечной деятельности.
6. Топография сердца.
7. Особенности кровообращения плода.
8. Сердечный цикл.
9. ЭКГ. Тоны сердца.

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

1. Как называют внутреннюю оболочку сердца?

А. Эндокард.

В. Миокард.

С. Эпикард.

Д. Перикард

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

2. Какой сосуд берет начало из правого желудочка.

- A. Аорта
- B. Легочный ствол.
- C. Легочные вены.
- D. Нижняя полая вена

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

3. Когда закрыты полулунные клапаны?

- A. Во время систолы предсердий
- B. Во время систолы желудочков.
- C. Во время диастолы предсердий.
- D. Во время диастолы желудочков

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

4. Когда закрыты створчатые клапаны?

- A. Во время систолы предсердий.
- B. Во время систолы желудочков.
- C. Во время общей диастолы.
- D. Все неверно.

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

5. Сколько длится систола  
желудочков?

A. 0,3 с.

B. 0,4 с.

C. 0,2 с.

D. 0,1 с.

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

6. Какой клапан расположен между правыми камерами сердца?

- A. Двустворчатый.
- B. Трехстворчатый.
- C. Аортальный.
- D. Легочный.

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

7. Чем представлена проводящая система сердца?

- A. Нервными волокнами.
- B. Атипическими миокардиоцитами.
- C. Атипическими миокардиоцитами.
- D. Сократительными миокардиоцитами.

# СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА

8. Как изменится работа сердца при избытке в крови ионов кальция и адреналина?

9. Как изменится работа сердца при избытке в крови ионов калия и ацетилхолина?

# ОТВЕТЫ

1- A

2- B

3-D

4-B

5-A

6-B

7-B

8-Усилится

9-Уменьшится