

# Общие вопросы анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы. Сердце.

Преподаватель: Горбачева О.И.



## *Сердечно сосудистая система:*

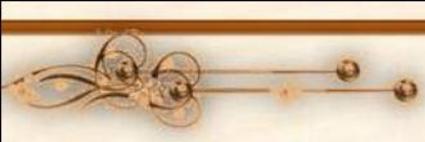
- *Кровеносная* (систему кровообращения)
- *Лимфатическая* (систему лимфообращения)

Кровеносная система включает сердце и кровеносные сосуды: артерии, капилляры и вены, образующие замкнутые системы — **круги кровообращения**, по которым кровь движется от сердца к органам и обратно.

Кровеносная система выполняет в организме транспортную функцию, которая заключается в доставке питательных веществ, кислорода и гормонов к тканям, а также удалении из них продуктов метаболизма и углекислого газа, обеспечивает теплообмен.

Это замкнутая сосудистая сеть, пронизывающую все органы и ткани, и имеющую центрально расположенное насосное устройство – **сердце**, работа которого создает перепад давления на выходе и входе, что является главной причиной движения крови





**Ангиология**- учение о кровеносных и лимфатических сосудах

**Ангиокардиология** - учение о сердечно-сосудистой системе

**Кровообращение (*circulatio sanguinis*)** — непрерывное движение крови по замкнутой системе полостей сердца и кровеносных сосудов, обеспечивающее все жизненно важные функции организма.





# Причины движения крови по сосудам

- Работа сердца.
- Разность давления крови в сосудах.
- Наличие клапанов в венах.
- Сокращение близлежащих скелетных мышц.
- Разность давления в грудной и брюшной полостях при вдохе.





Сосуды, по которым кровь выносятся из сердца и поступает к органам, называются артериями, а сосуды, приносящие кровь к сердцу, — венами.

## Артерии

В зависимости от области ветвления артерии делятся на пристеночные (париетальные), кровоснабжающие стенки тела, и

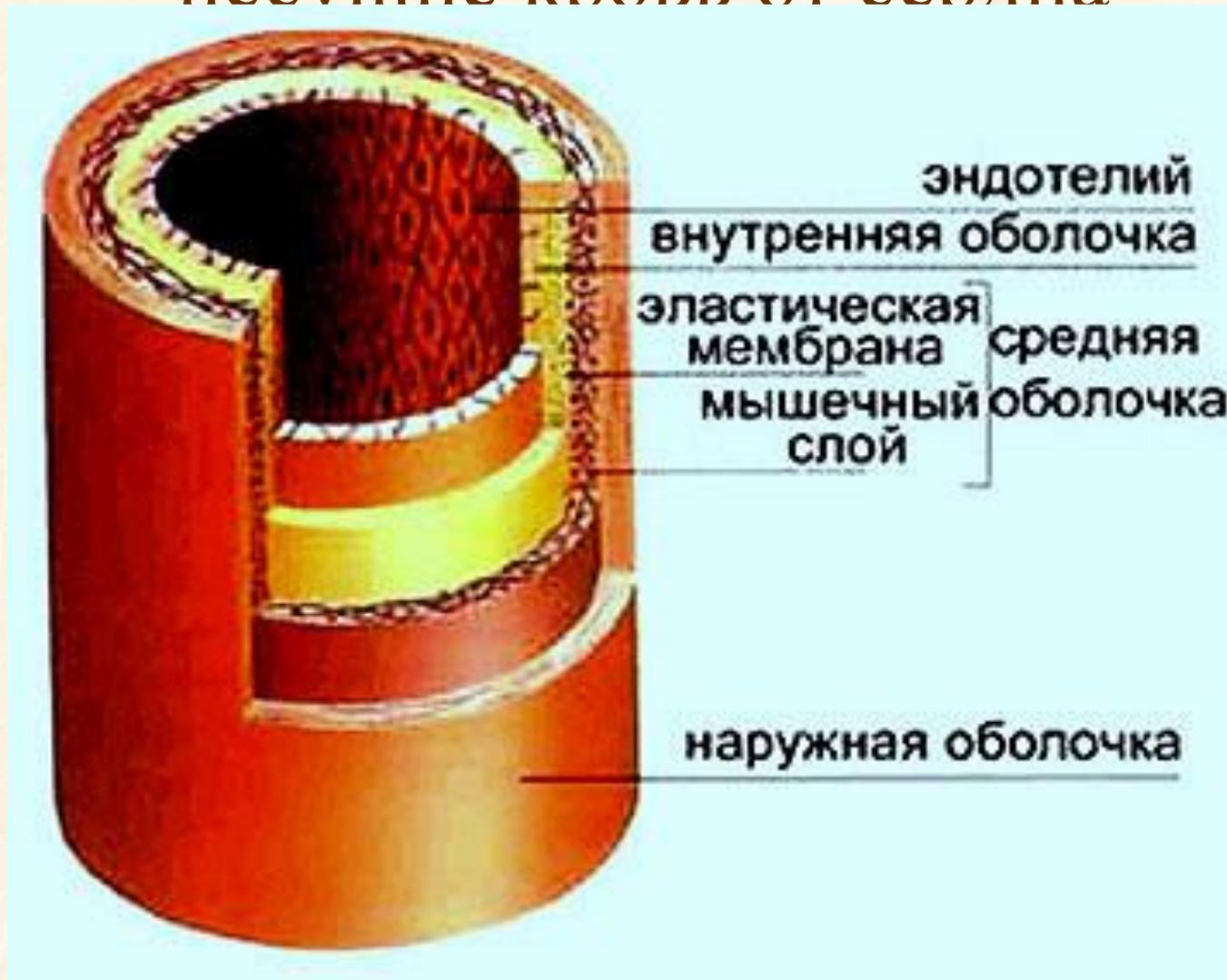
внутренностные (висцеральные), кровоснабжающие внутренние органы.

До вступления артерии в орган она называется внеорганной, войдя в него — внутриорганной.

Артерии имеют вид трубок, в стенках которых выделяют три слоя (оболочки): наружный, средний и внутренний.



# АРТЕРИИ – кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца



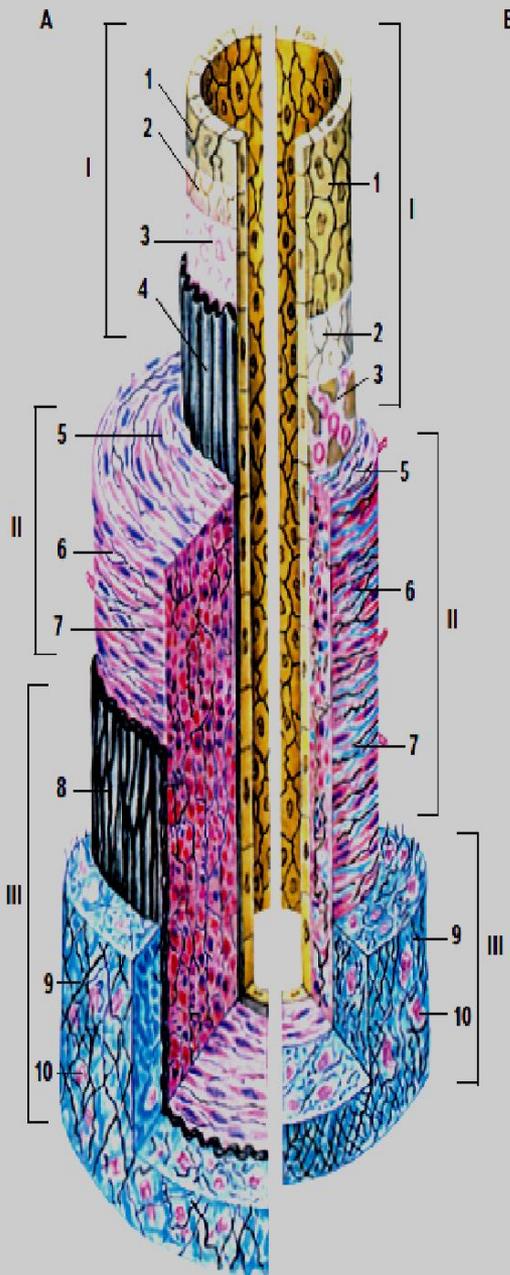


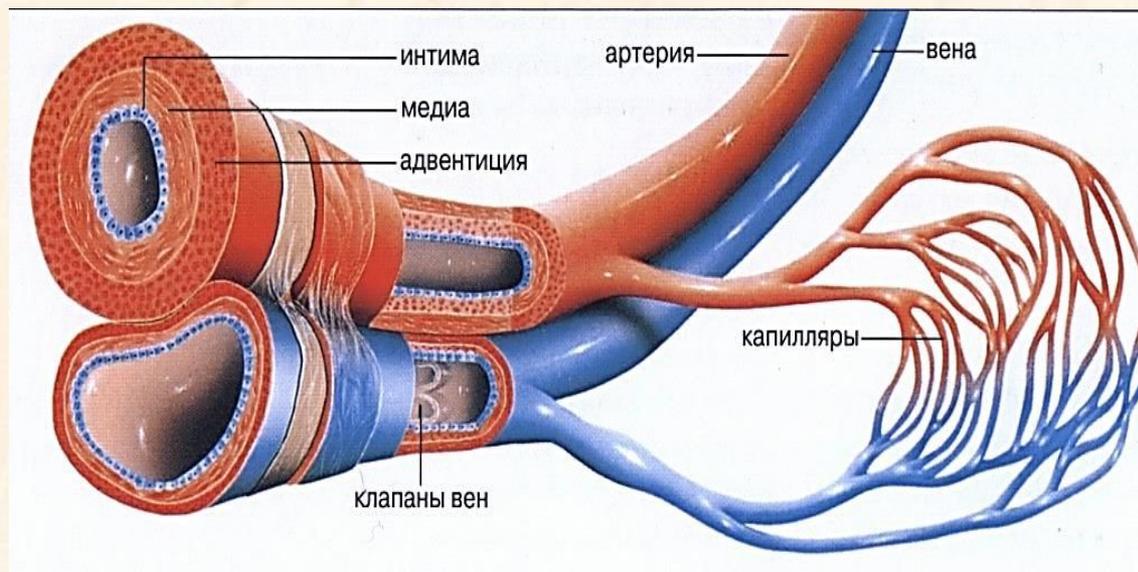
Рис. 127. Схема строения стенки артерии (А) и вены (Б) мышечного типа среднего калибра:

I – внутренняя оболочка: 1 – эндотелий; 2 – базальная мембрана; 3 – подэндотелиальный слой; 4 – внутренняя эластическая мембрана; II – средняя оболочка: 5 – миоциты; 6 – эластические волокна; 7 – коллагеновые волокна; III – наружная оболочка: 8 – наружная эластическая мембрана; 9 – волокнистая (рыхлая) соединительная ткань; 10 – кровеносные сосуды

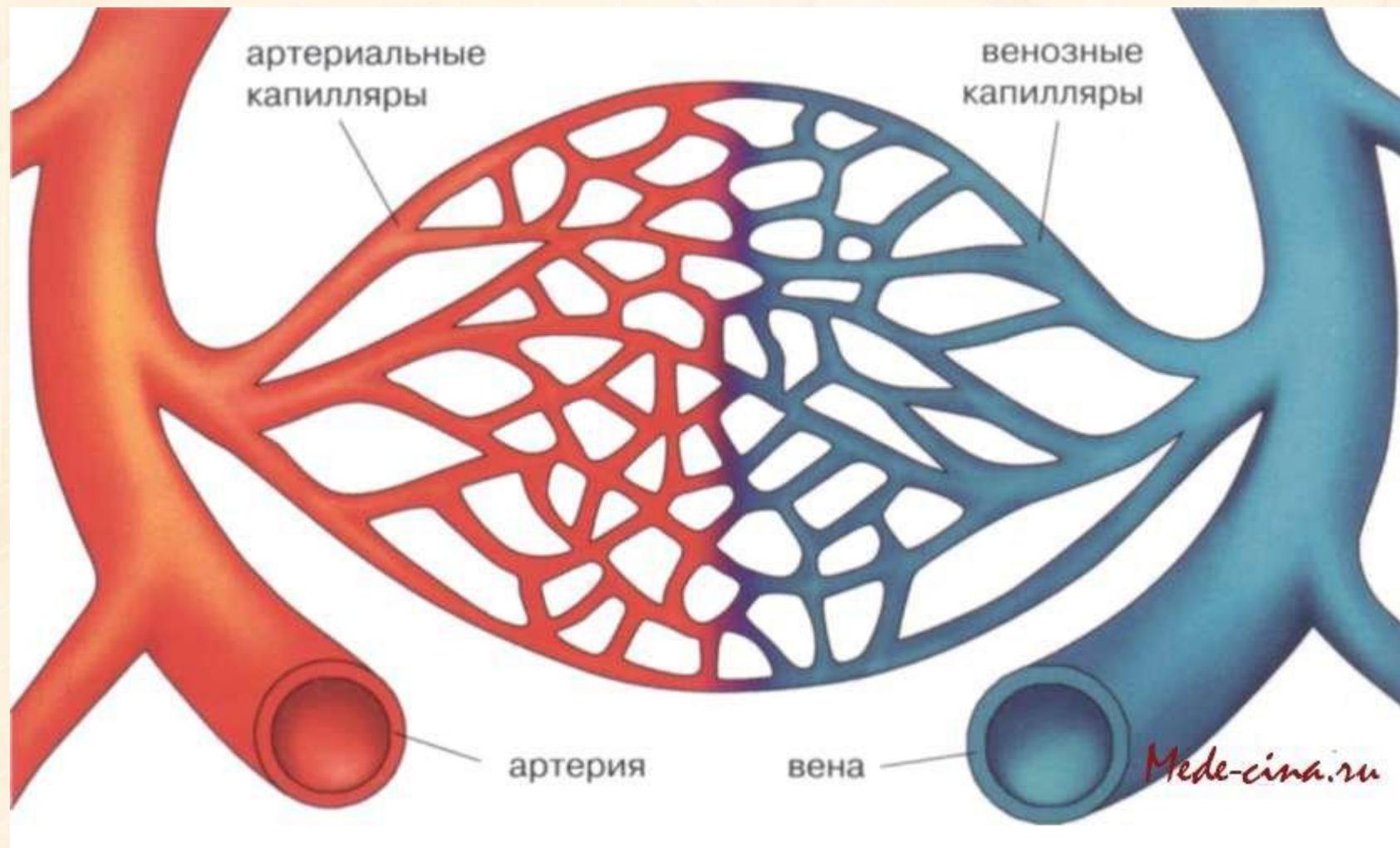
(по В. Г. Елисееву и др.)

**Наружная оболочка, или адвентиция,** состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, **средняя оболочка (медия)** гладкомышечная; **внутренняя оболочка (интима)** выстлана одним рядом эндотелиальных клеток, лежащих на внутренней эластиновой мембране. Такая же наружная эластиновая мембрана находится между наружной и средней оболочками. Эти мембраны придают стенкам артерий прочность и упругость. Просвет артерий меняется в результате сокращения или расслабления гладкомышечных клеток средней оболочки.

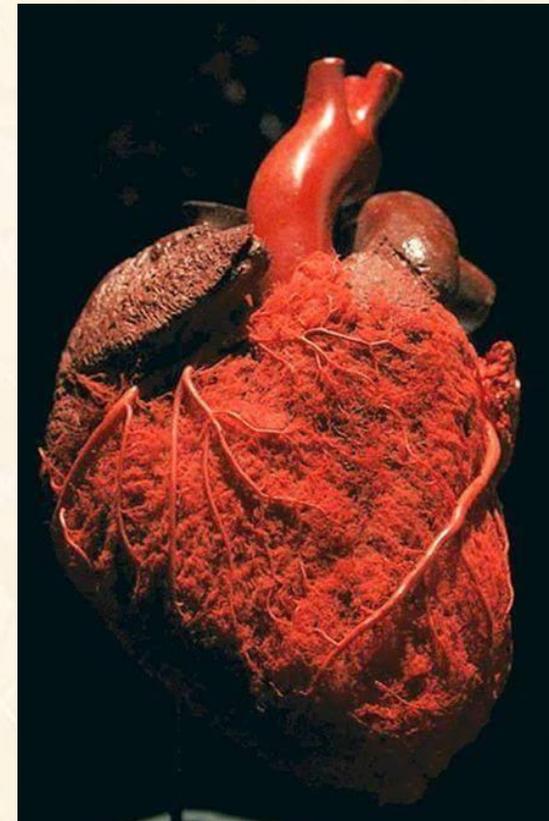
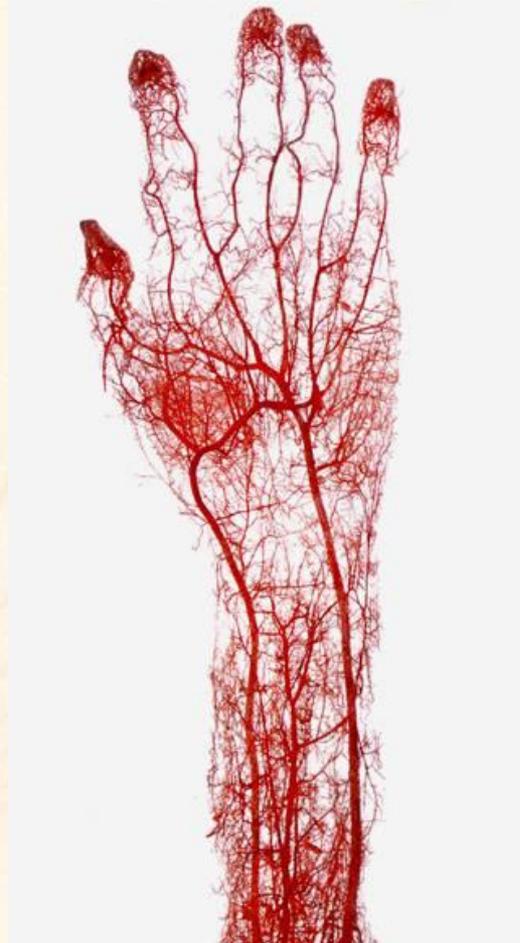
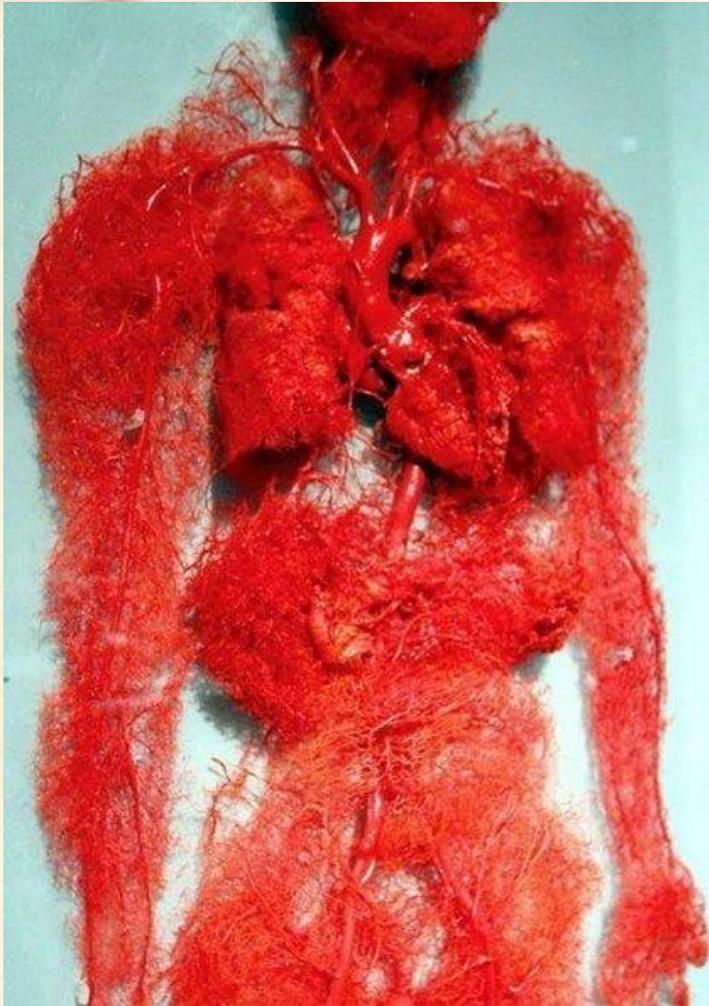
Конечным звеном ветвления артерий является **микроциркулярное русло**, в состав которого входят **артериола, прекапилляры (артериальные капилляры), капилляры, посткапилляры (венозные капилляры), венула**, а также **артериоло-венулярный анастомоз**, которые соединяют артериолу с венулой. Этот анастомоз является сосудом, по которому кровь может проходить из артериальной части сосудистого русла в венозную, минуя капиллярное звено. **Капилляры** являются мельчайшими кровеносными сосудами, через стенки которых осуществляются все обменные процессы между кровью и тканями. Стенка капилляров (ее толщина около 1 мкм) состоит из одного слоя плоских эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране.



# Капилляры



# Макроциркуляционное русло

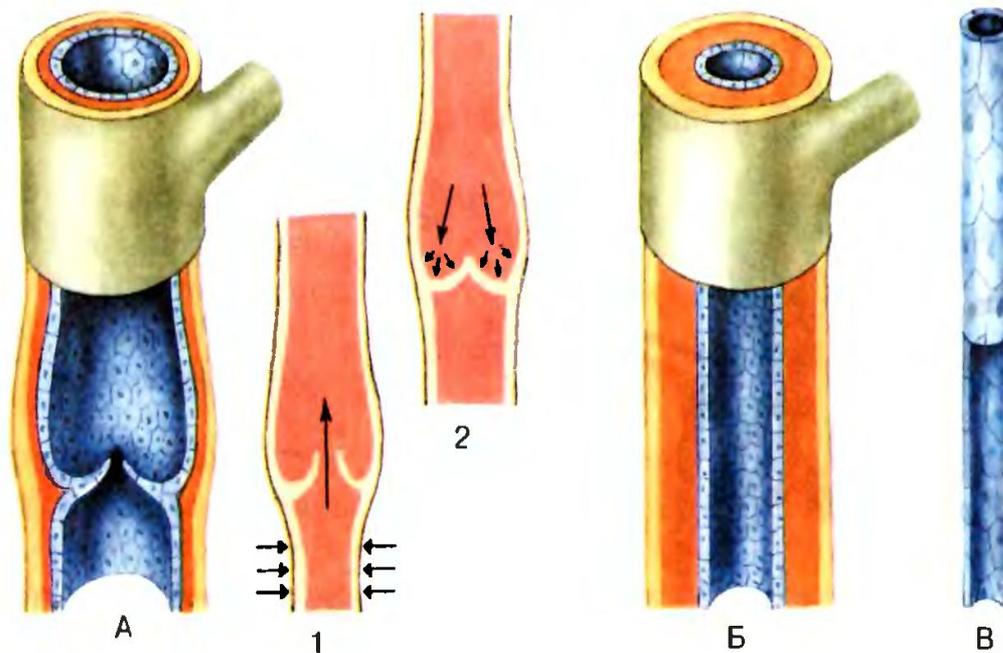


ВЕНЫ -  
кровеносные  
сосуды,  
несущие  
кровь к  
сердцу



**Венулы** являются последним звеном микроциркуляторного русла. Сливаясь между собой, венулы образуют **мелкие вены**, стенки которых тоньше, чем у аналогичных артерий. У вен, так же, как и у артерий, имеется три оболочки: внутренняя, средняя и наружная. Мышечных клеток и эластических волокон в средней оболочке у вен меньше, чем у артерий.

Мелкие, средние и некоторые крупные вены имеют **венозные клапаны**, которые обычно располагаются попарно и представляют собой складки внутренней оболочки, выступающие в просвет вены. Клапаны пропускают кровь по направлению к сердцу и препятствуют обратному ее течению. Верхняя и нижняя полые вены, вены головы и шеи, почечные вены, воротная, легочные вены клапанов не имеют.



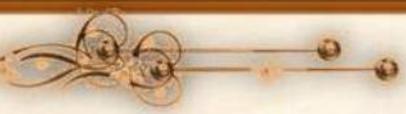
**Рис. 50.** Кровеносные сосуды:

А — вена с кармановидными клапанами; 1 и 2 — действие кармановидных клапанов при сдавливании вены мышцами; Б — артерия; В — капилляр



Вены подразделяются на **поверхностные (подкожные) и глубокие**, которые на конечностях располагаются рядом с артериями. Эти вены попарно сопровождают артерии, их называют венами-спутницами. Название таких глубоких вен аналогично названиям рядом лежащих артерий. Ряд вен, расположенных в полостях тела, а также крупные вены на конечностях — **непарные, одиночные**. К ним относятся подмышечная и подключичная, подколенная и бедренная вены, селезеночная, верхняя и нижняя брыжеечные и др. Поверхностные вены соединяются с глубокими посредством **прободающих вен**, которые выполняют роль венозных анастомозов. В области суставов, на поверхности полых внутренних органов, изменяющих свой объем, вены соединяются многочисленными анастомозами, образующими в совокупности **венозные сплетения**. **Венозные анастомозы и венозные сплетения являются путями окольного (коллатерального) тока крови от органов и тканей.**

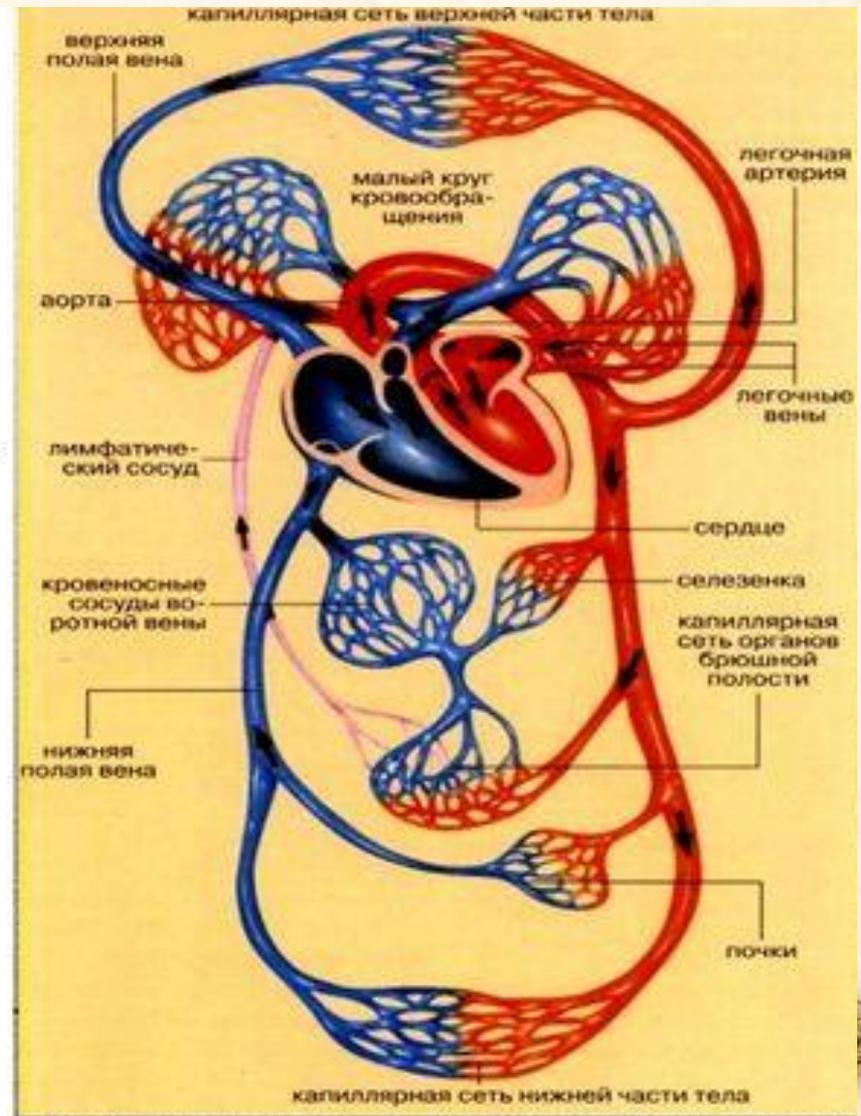
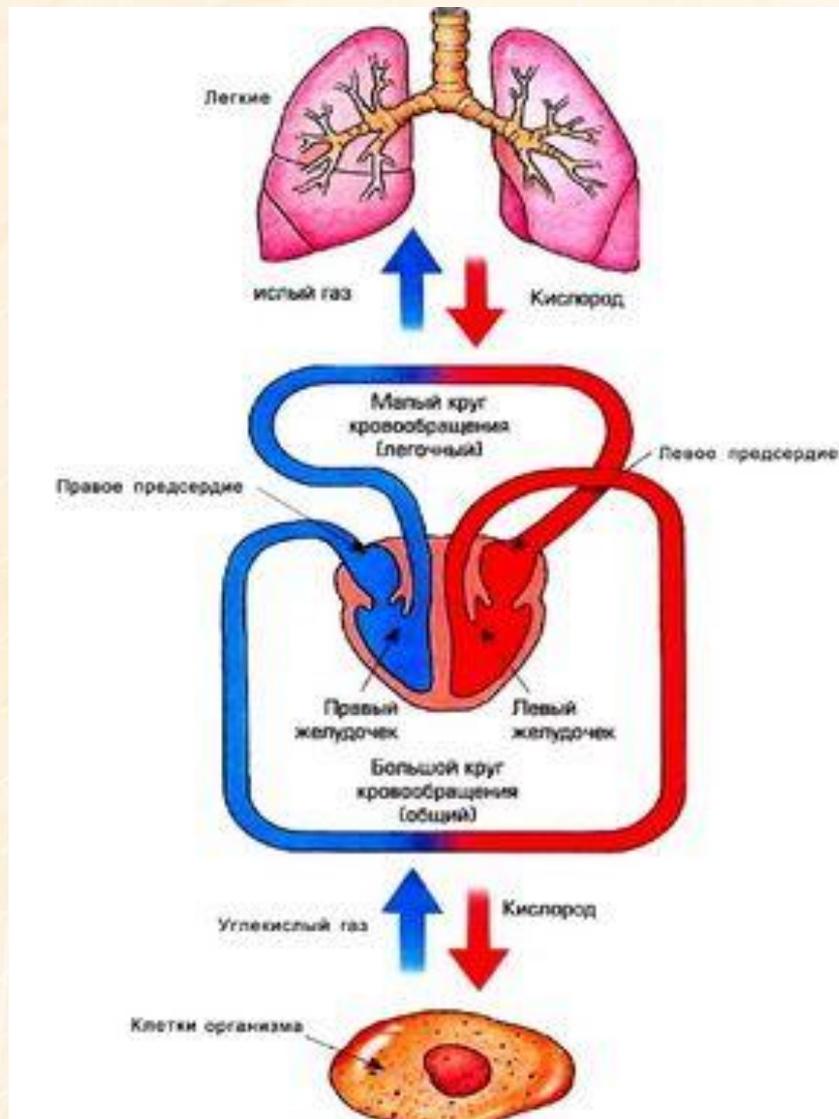




# Причины движения крови по венам:

- Работа скелетных мышц
- Разница давления
- Полулунные клапаны вен

# Круги кровообращения





## Малый круг кровообращения - легочный.

В капиллярах легких венозная кровь, обогащаясь кислородом и освобождаясь от углекислого газа, превращается в артериальную.



# Малый круг кровообращения:

Правый желудочек

Легочный ствол

Легочные артерии

Капиляры легких

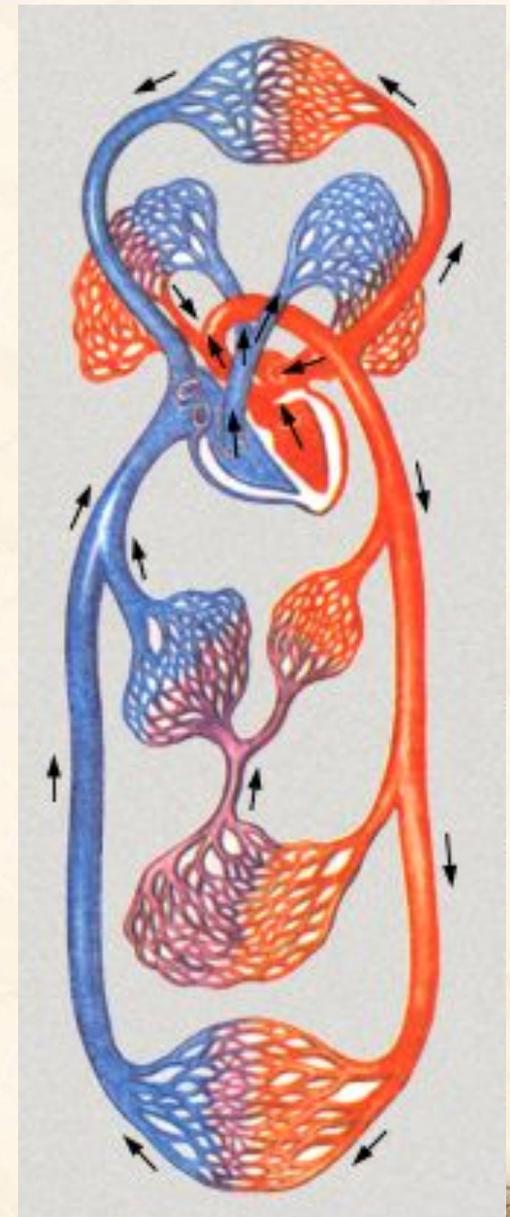
Легочные вены

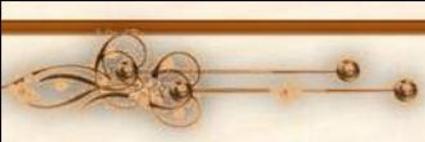
Левое предсердие



## Большой круг кровообращения - *телесный.*

Через стенки капилляров тела происходит обмен веществ между кровью и тканями. Артериальная кровь отдает тканям кислород и, насыщаясь углекислым газом, превращается в венозную. Обычно к капиллярной сети подходит артериола, а выходит из нее венула.





Большой круг кровообращения:

Левый желудочек

Аорта

Артерии

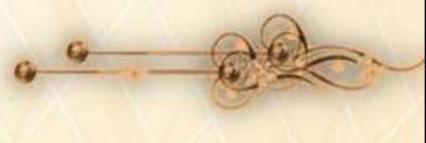
Артериолы

Капилляры

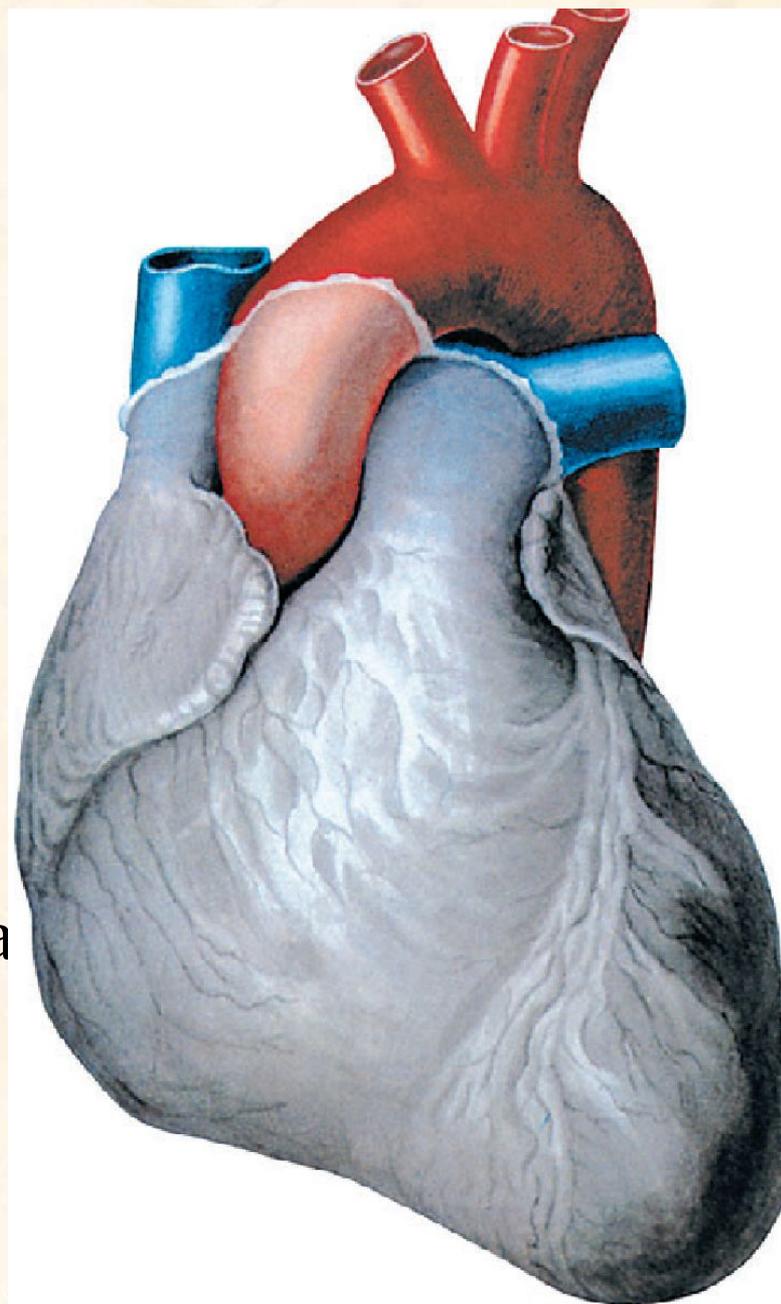
Венулы

Вены

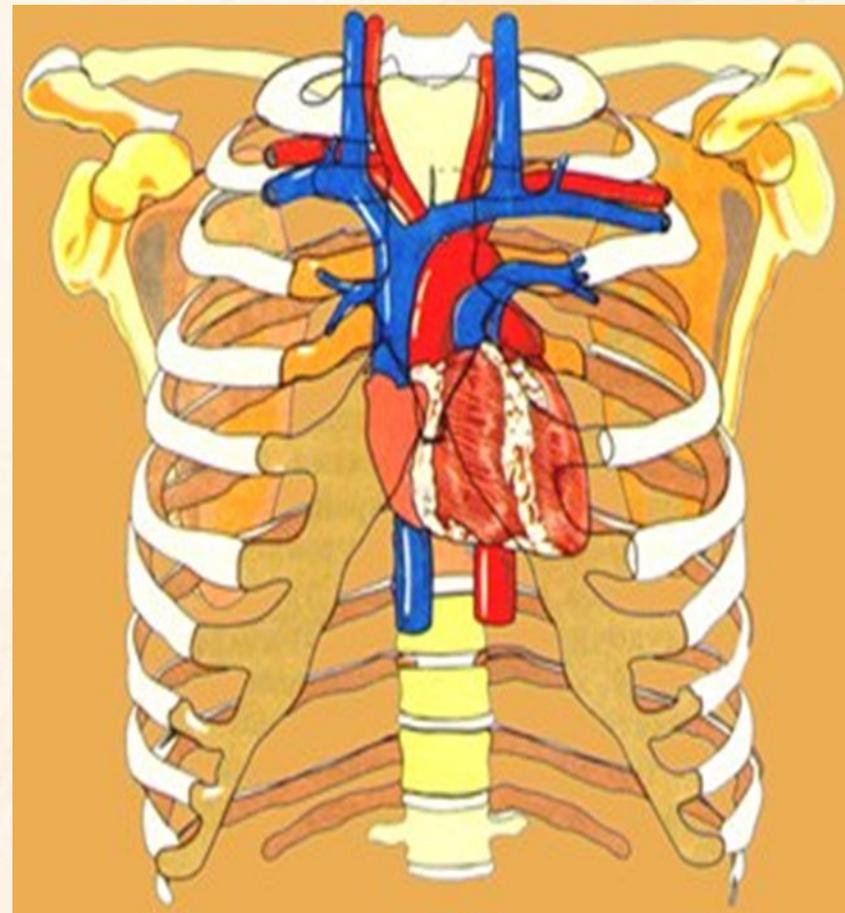
Правое предсердие



**Сердце, cor (греч. *cardia*),** расположено в грудной полости, в переднем средостении. 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. Вес сердца у мужчин примерно 300 г, у женщин — 250 г, что составляет 1/200 общего веса тела.

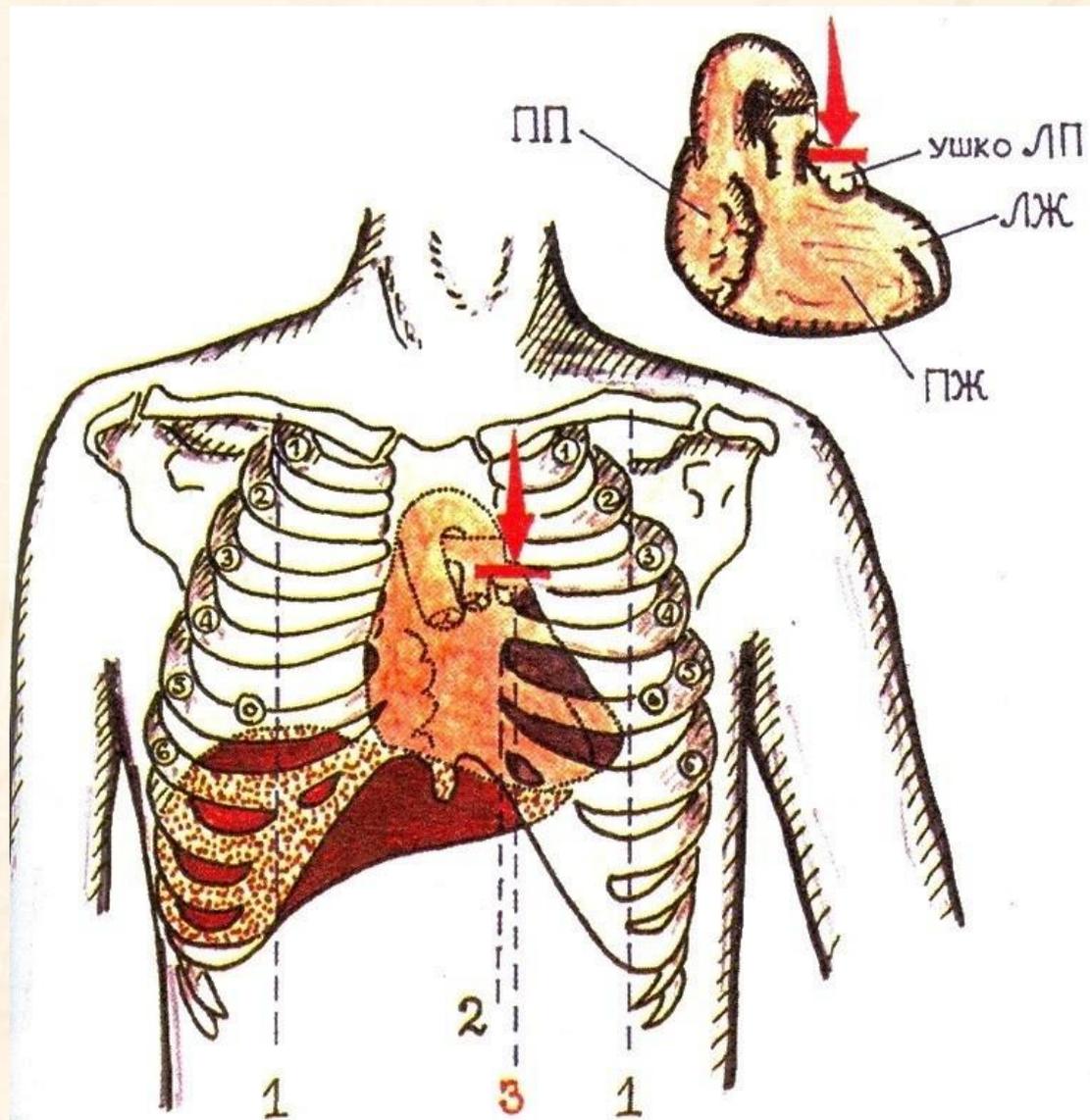


Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины сдвинуто несколько влево.



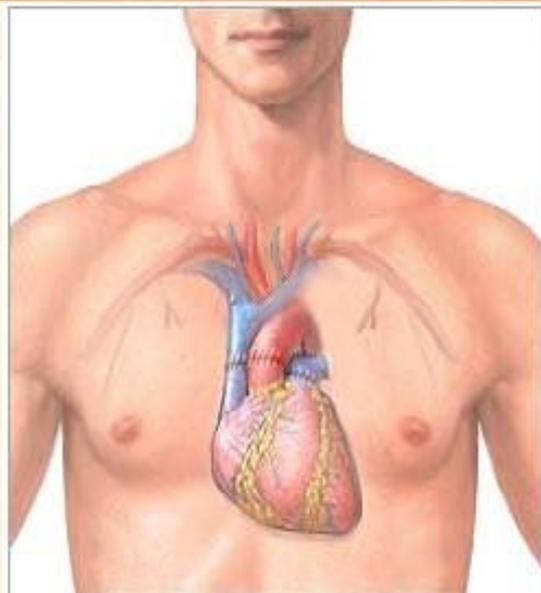
# Положение сердца:

1. срединно-ключичная линия
2. около-грудинная линия
3. грудинная линия



**Продольная ось** сердца направлена косо сверху вниз, справа налево и сзади наперед. **Верхушка сердца** обращена вниз, влево и вперед, а его основание кверху и кзади. Своей **передней (грудинореберной)** поверхностью сердце прилежит к грудной стенке и частично прикрыто легкими. **Нижняя (диафрагмальная)** поверхность соприкасается с диафрагмой в области ее сердечного вдавления. **С боков (легочная поверхность)** к сердцу прилежат легкие.

Между предсердиями и желудочками находится **венечная борозда**. По передней и нижней поверхностям желудочков проходят **передняя и задняя межжелудочковые борозды**, идущие к верхушке сердца.



**Границы сердца.** Различают верхнюю, нижнюю, правую и левую границы сердца. Верхняя граница проецируется на переднюю грудную стенку на уровне верхнего края хрящей III пары ребер. **Правая граница** проходит по правой окологрудной линии от III до V ребра. **Нижняя граница** идет поперечно от хряща V правого ребра к проекции верхушки сердца, расположенной в пятом межреберном промежутке на 1 см внутрь от левой среднеключичной линии. **Левая граница** проходит от хряща III левого ребра до верхушки сердца.

В клинической практике границы сердца определяются выстукиванием (перкуссией).

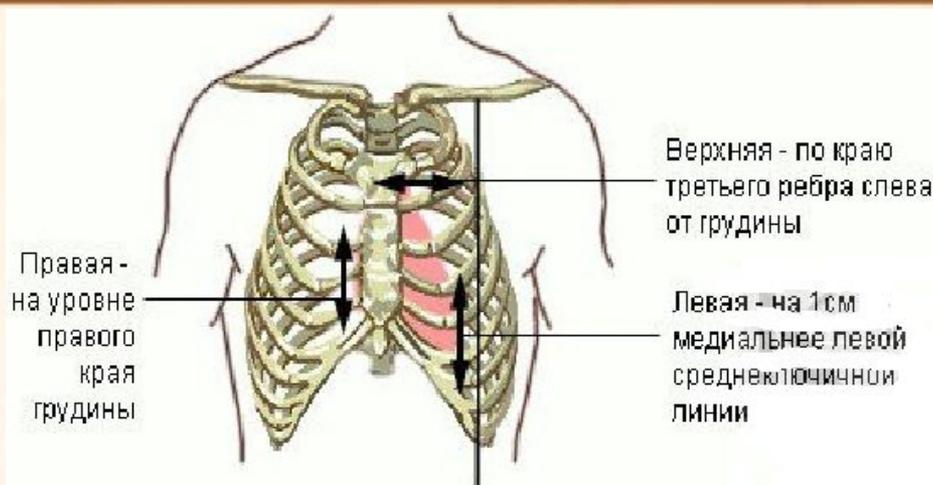
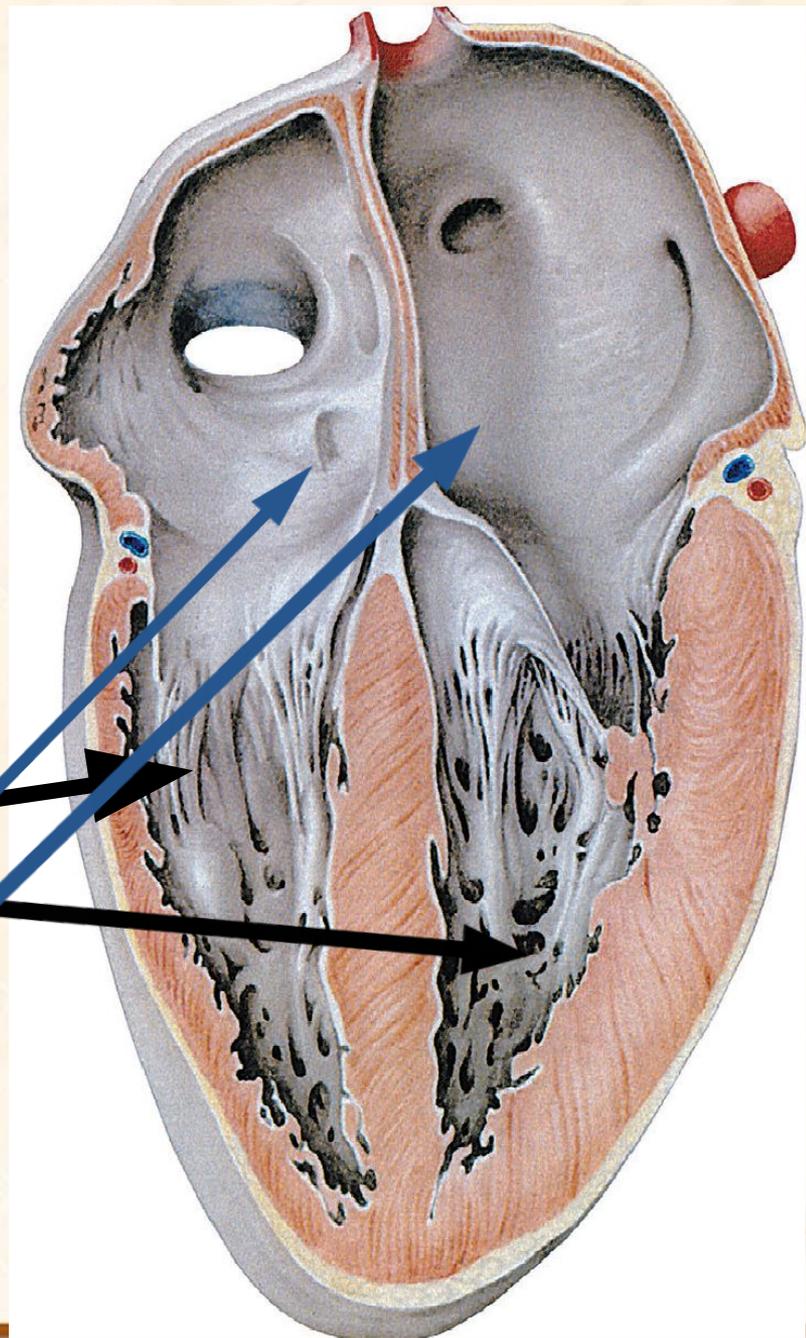


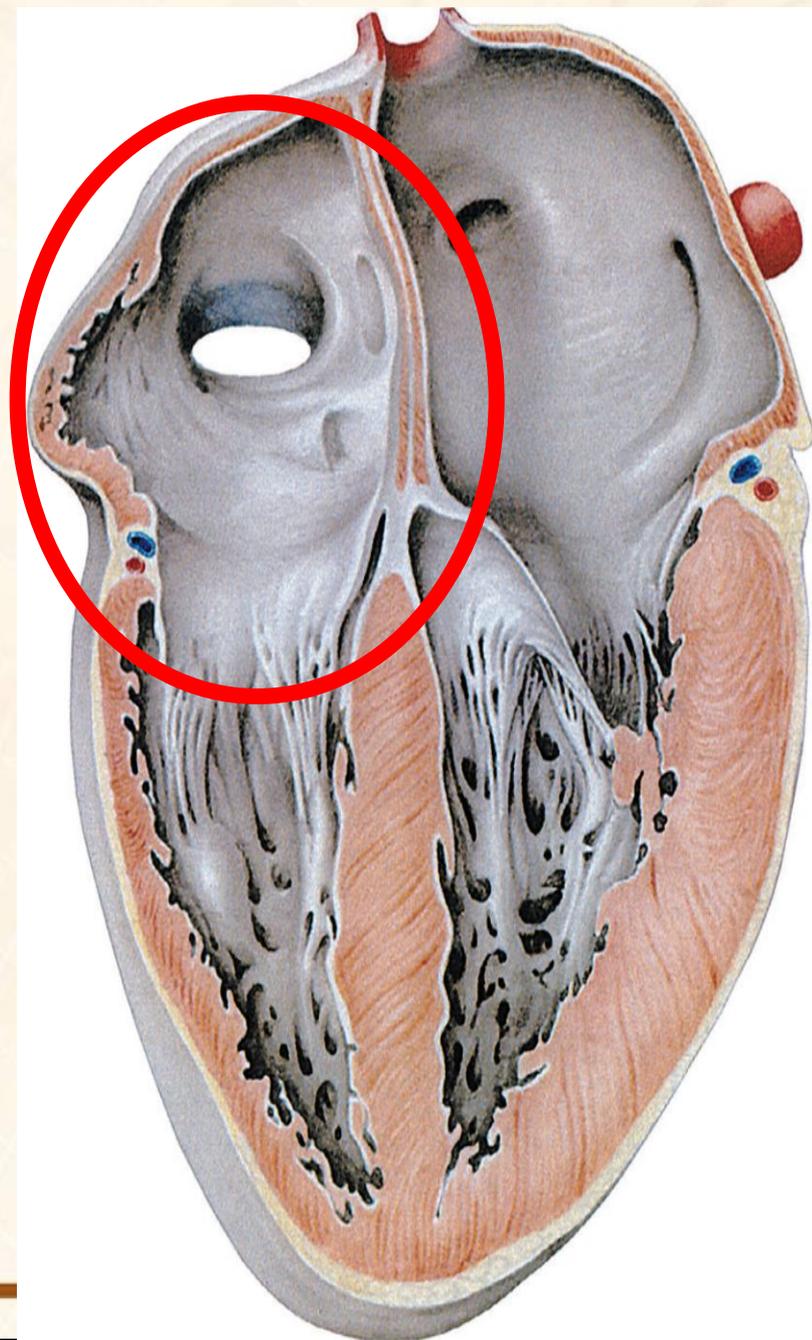
Рис. 30. Исходное положение пальца-плексиметра и направление его перемещения при перкуторном определении:



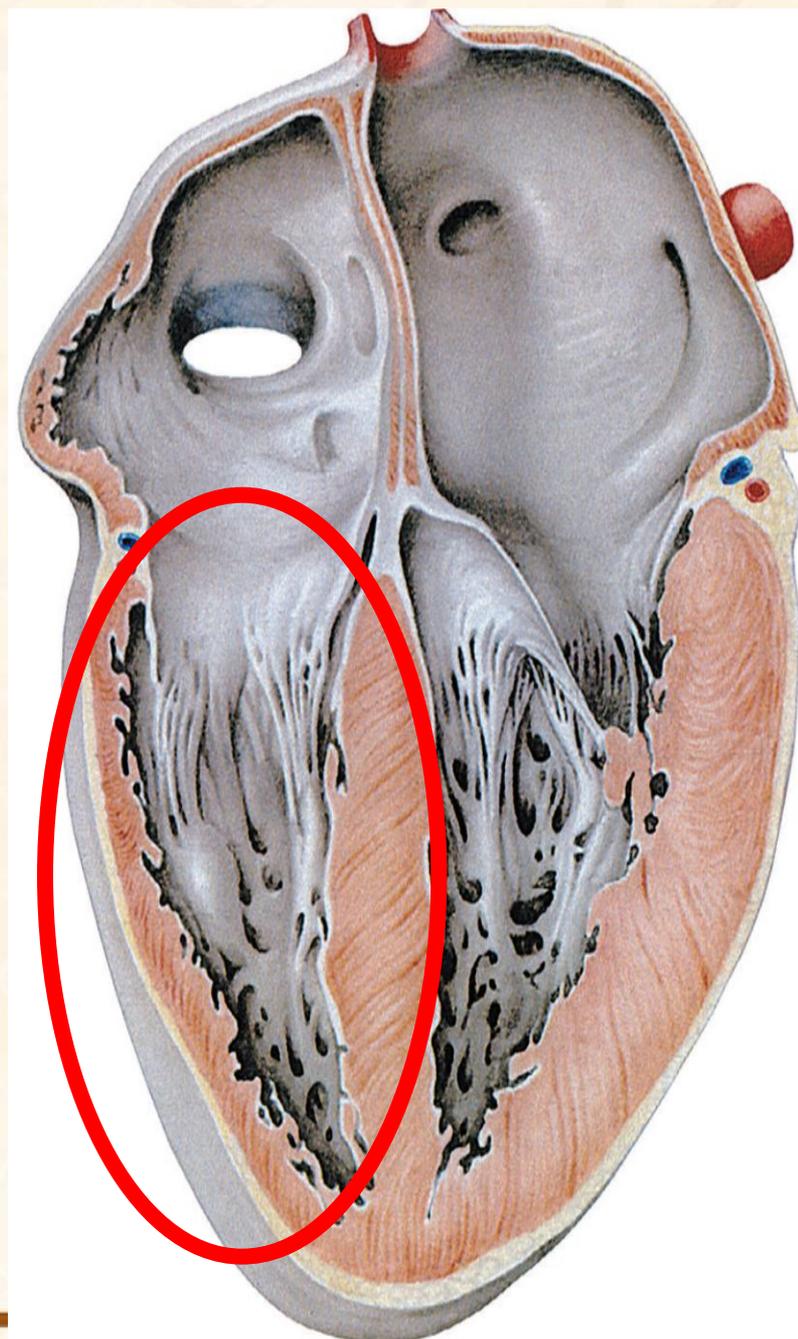
Сердце это полый мышечный орган, состоящий из четырех камер: **двух желудочков** и **двух предсердий**.



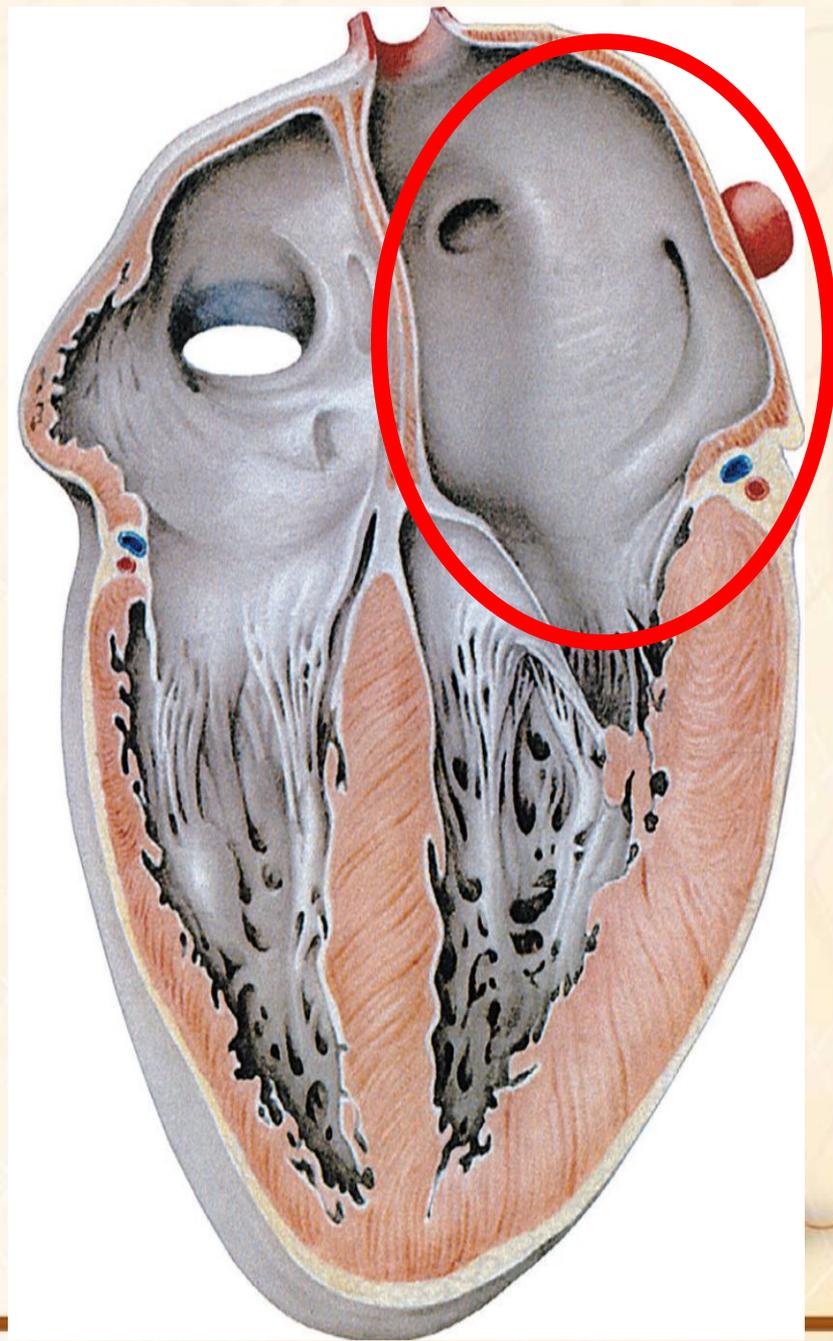
**Правое предсердие** собирает венозную кровь со всего тела. В него впадают **верхняя и нижняя полые вены**. Кроме того, в правое предсердие по венечному синусу течет кровь от стенок сердца. Предсердие имеет выпячивание, которое в связи с его формой называется **правым ушком**. В проекции правого ушка на внутренней поверхности сердца видны особые выступы, именуемые **гребенчатыми мышцами**. 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 — **мясисто-трабекулярный аппарат**. 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.

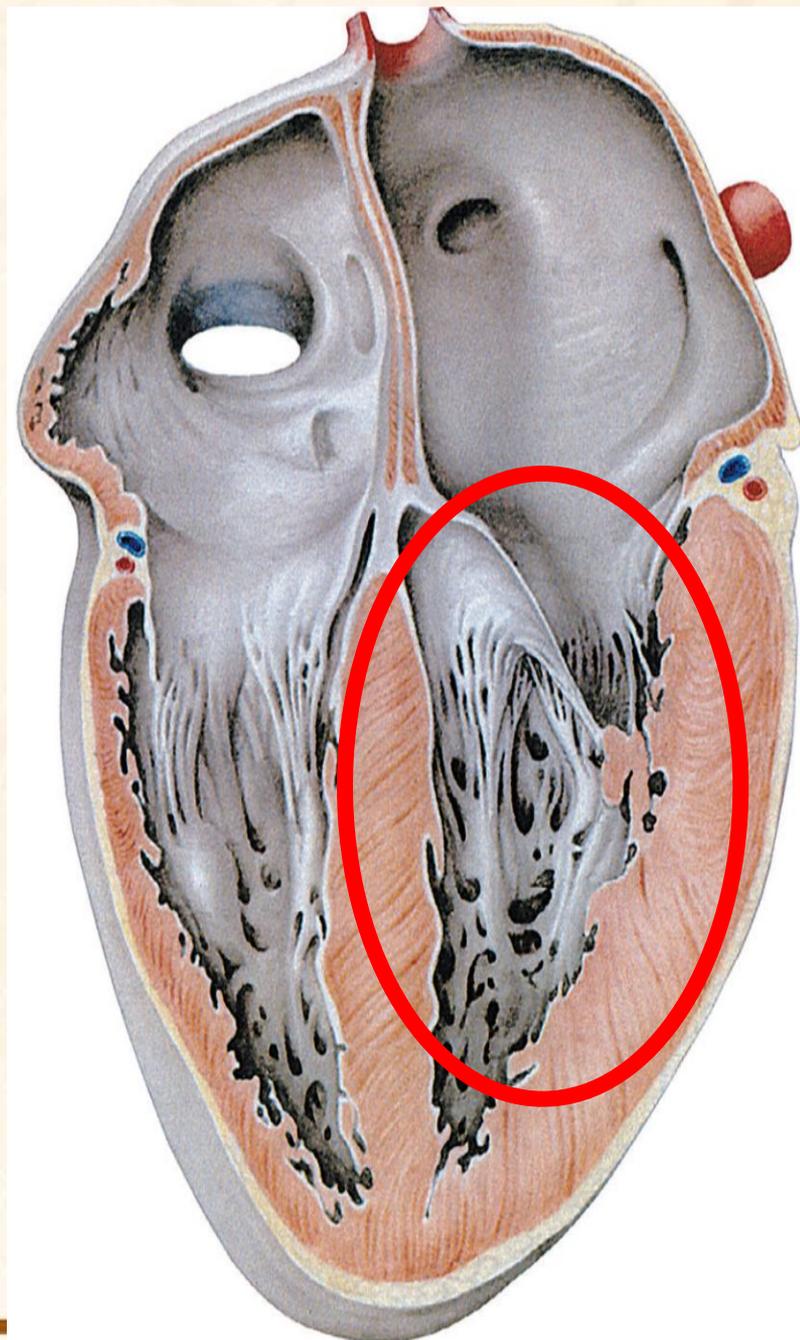


**Левое предсердие** заполняется артериальной кровью, притекающей из легких по четырем легочным венам. По строению стенки оно напоминает правое и тоже имеет дополнительное пространство в виде левого ушка. Кровь из левого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие поступает в левый желудочек.

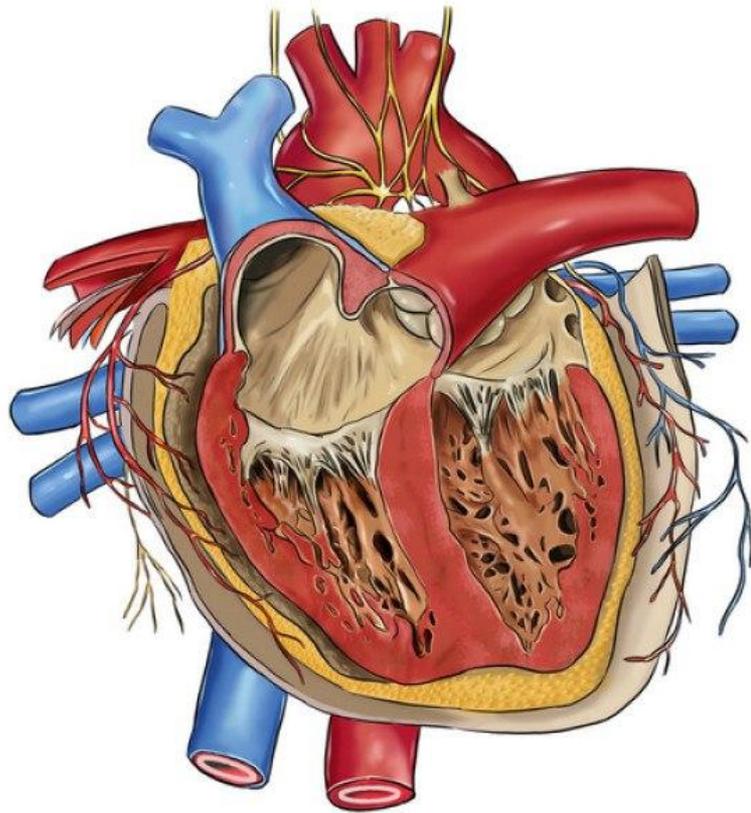


**Левый желудочек** имеет более толстую стенку по сравнению с правым. На ее внутренней поверхности имеются **мышечные перекладки** и **сосочковые мышцы**, от которых идут **сухожильные нити**. Последние прикрепляются к краям створок левого предсердно-желудочкового (двустворчатого, митрального) клапана. Из левого желудочка выходит аорта.

Стенка желудочков значительно толще, чем стенка предсердий.



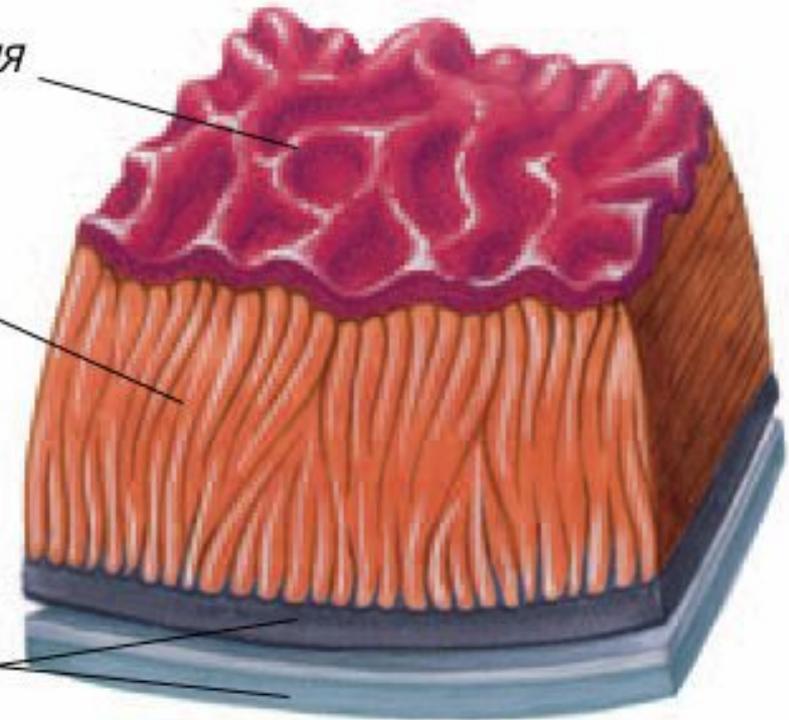
# Строение сердца

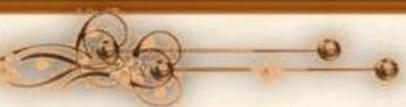


ВНУТРЕННЯЯ  
ОБОЛОЧКА  
(эндокард)

СРЕДНЯЯ  
ОБОЛОЧКА  
(миокард)

НАРУЖНАЯ  
ОБОЛОЧКА  
(перикард)

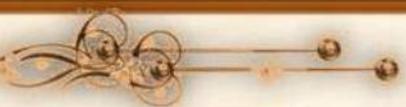




**Эндокард** выстилает изнутри все полости сердца, плотно сращен с мышечным слоем, покрывая сосочковые мышцы с их сухожильными нитями (хордами).

Состоит из соединительной ткани с эластическими волокнами, покрыт эндотелием, образует все сердечные клапаны.





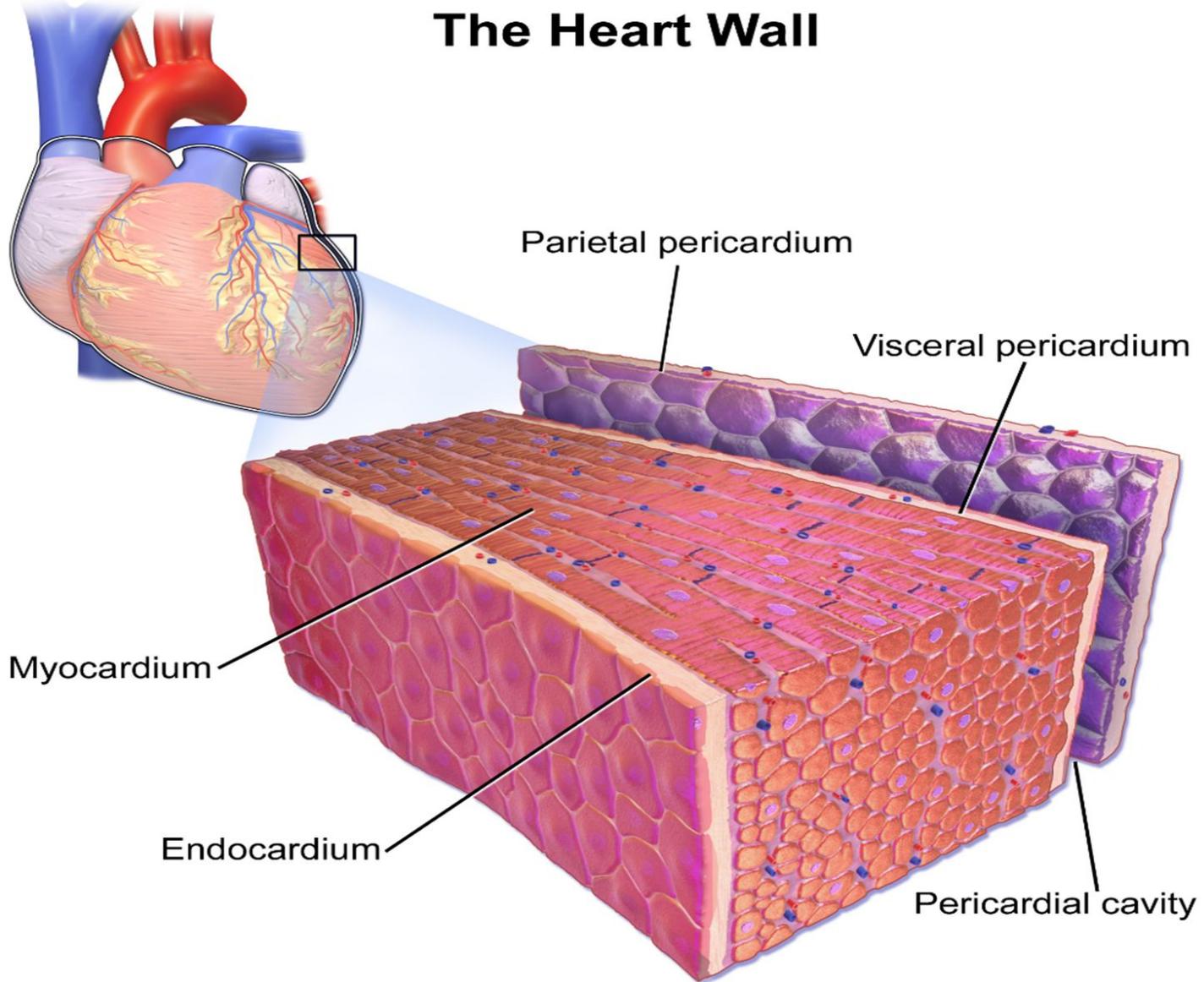
**Миокард** (мышечный слой) является сократительным аппаратом сердца.

Образован поперечнополосатой сердечной мышечной тканью. Мускулатура предсердий полностью отделена от мускулатуры желудочков при помощи правого и левого фиброзного колец, расположенных вокруг предсердно-желудочковых отверстий.

Мышечная оболочка предсердий двухслойная, она тоньше миокарда желудочков, состоящего из трех слоев.

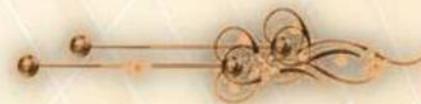


# The Heart Wall

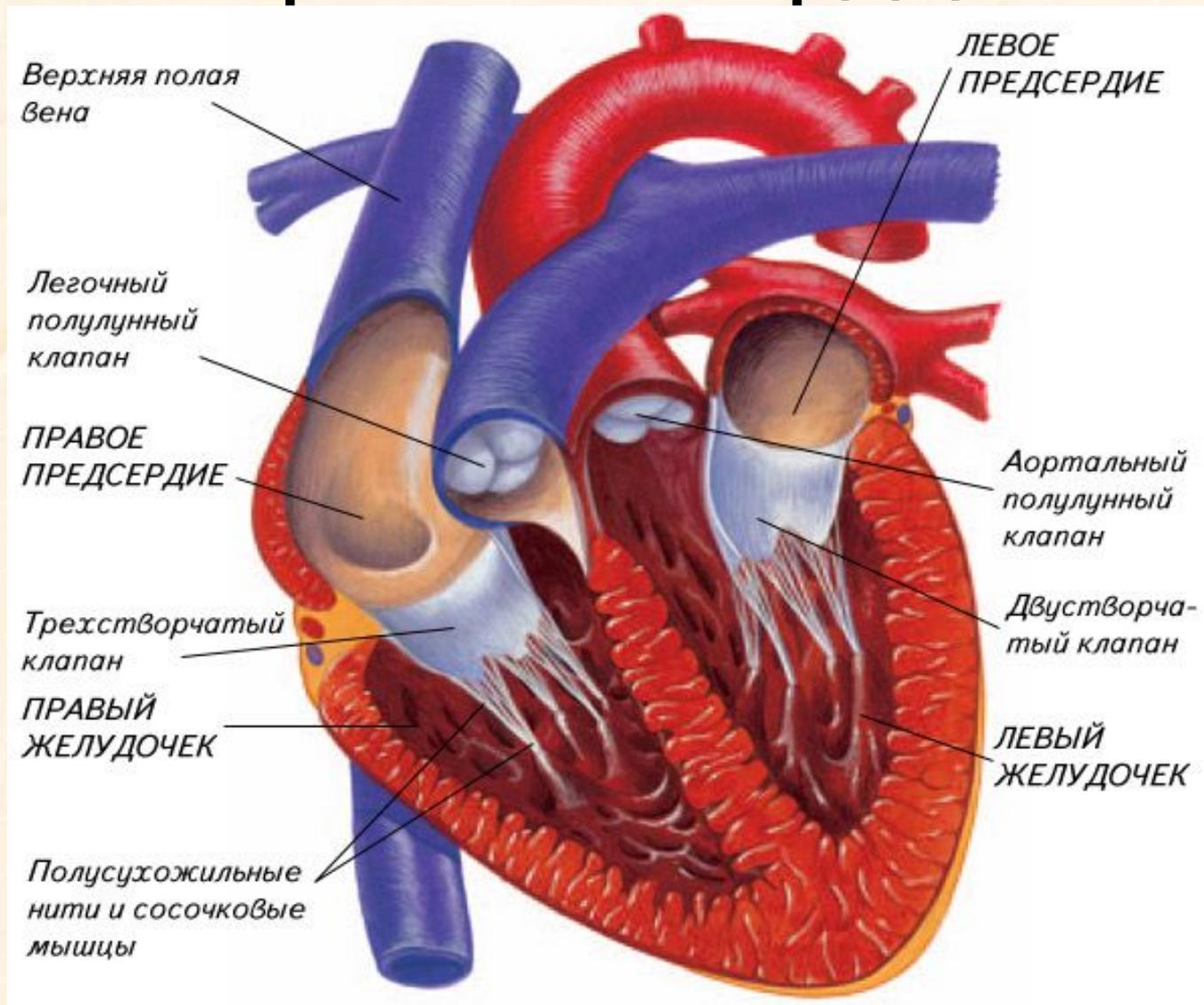




Эпикард является частью серозной оболочки, охватывающей сердце (перикарда). Между эпикардом и перикардом имеется щелевидное пространство, в которой находится небольшое количество серозной жидкости. **Перикард** изолирует сердце от окружающих органов, предохраняет сердце от чрезмерного растяжения, а серозная жидкость между его пластинками уменьшает трение при сердечных сокращениях.

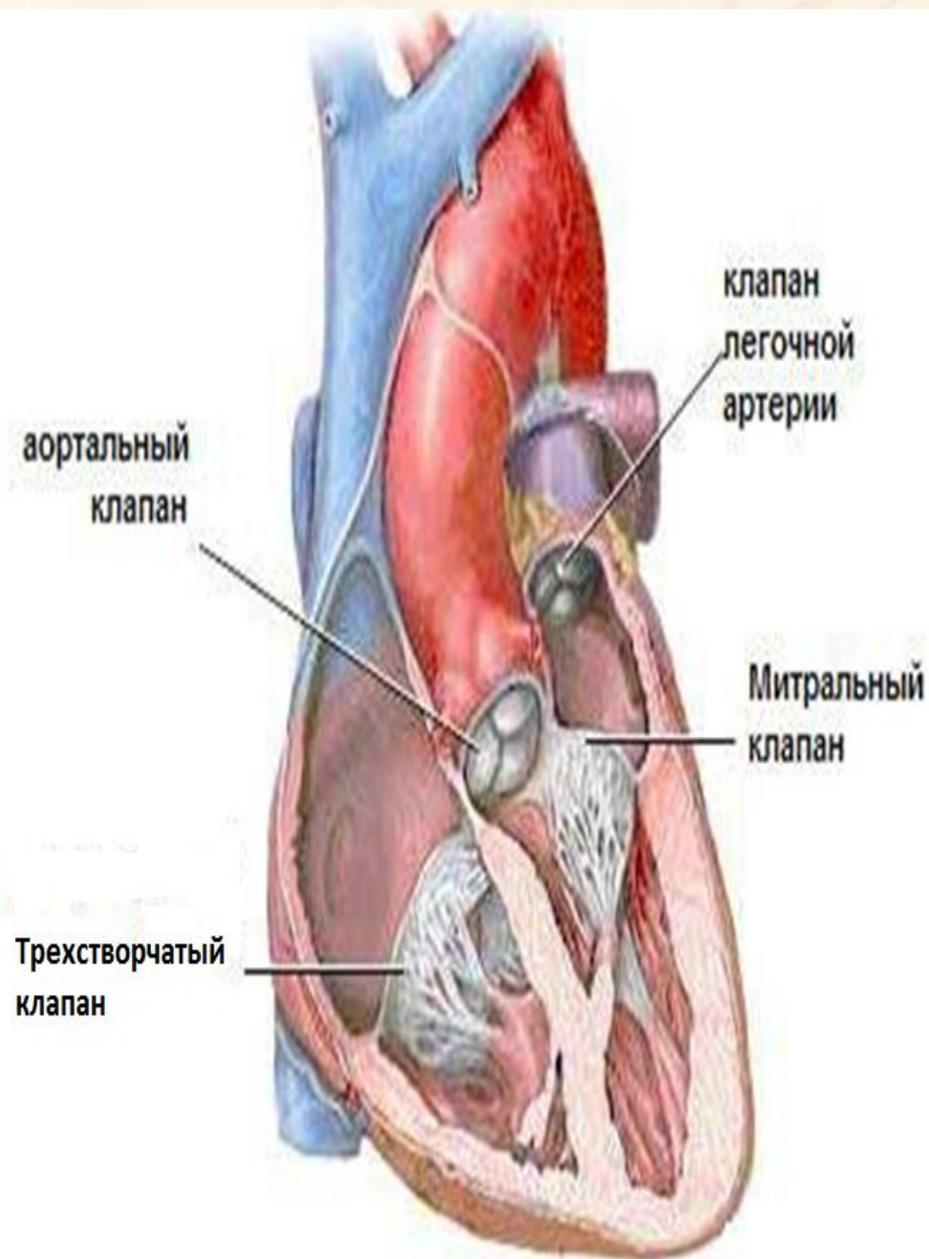


# Строение сердца



## Клапаны сердца

1. **Правый предсердно-желудочковый (трехстворчатый) клапан**, закрывает отверстие между правым предсердием и правым желудочком. Он состоит из трех створок, построенных из эндокарда.
2. Отверстие, ведущее в легочный ствол, закрывает **клапан легочного ствола**, состоящий из трех полулунных заслонок, имеющих вид кармашков (кармашковый).
3. **Левый предсердно-желудочковый (двустворчатый, митральный) клапан**. Несмотря на свое название, иногда этот клапан представлен не двумя, а тремя створками. Механизм его работы такой же, как и у трехстворчатого.
4. **Клапан аорты**, состоит из трех полулунных заслонок. Непосредственно над клапаном находятся два отверстия, ведущие в правую и левую венечные артерии, которые питают сердце.



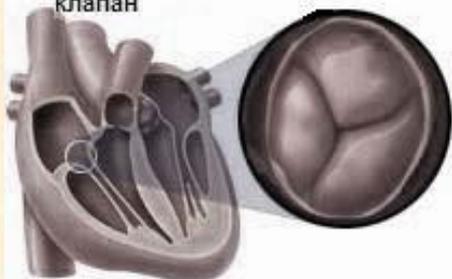
клапан аорты



митральный клапан



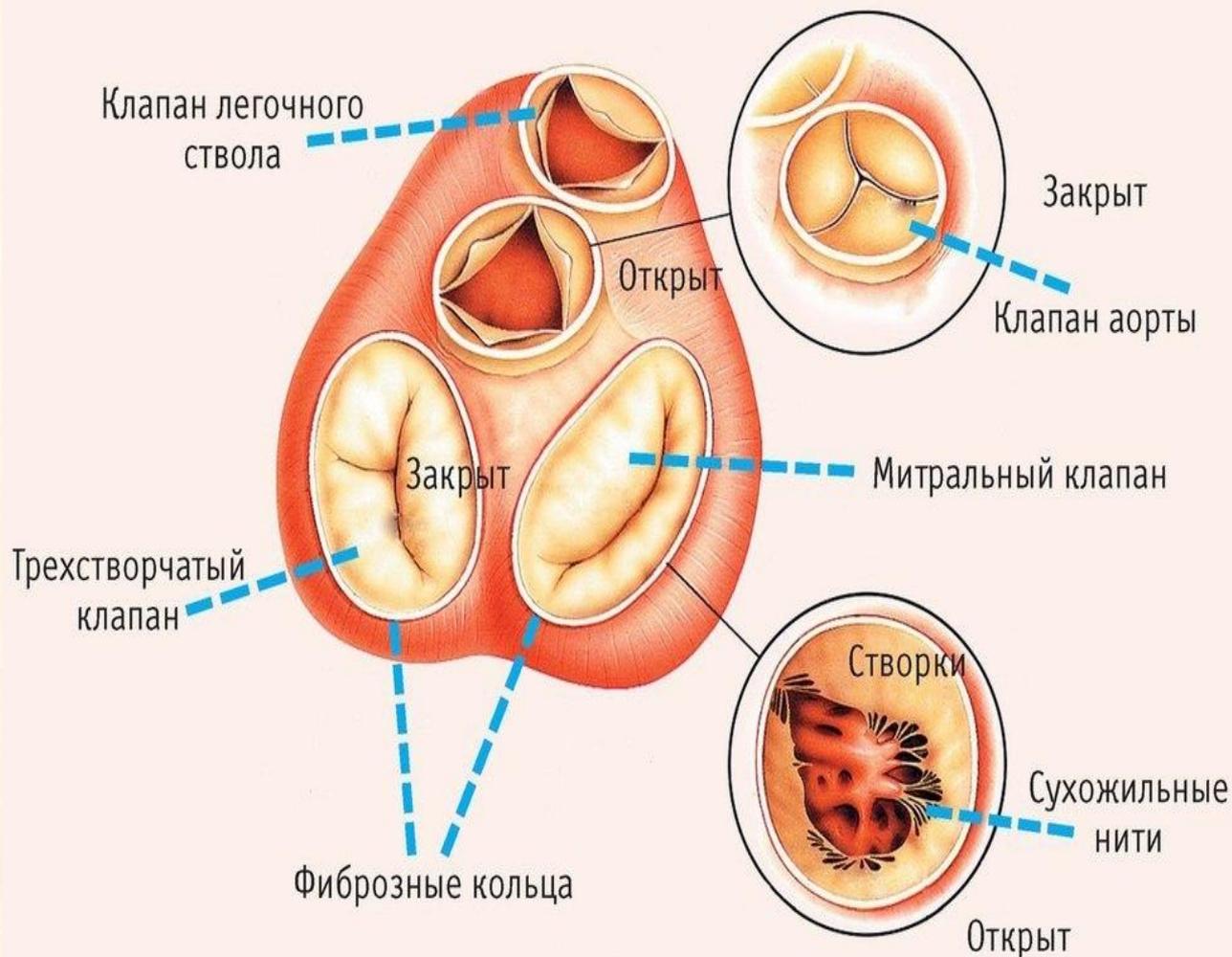
трикуспидальный клапан



клапан легочной артерии



# Клапаны сердца

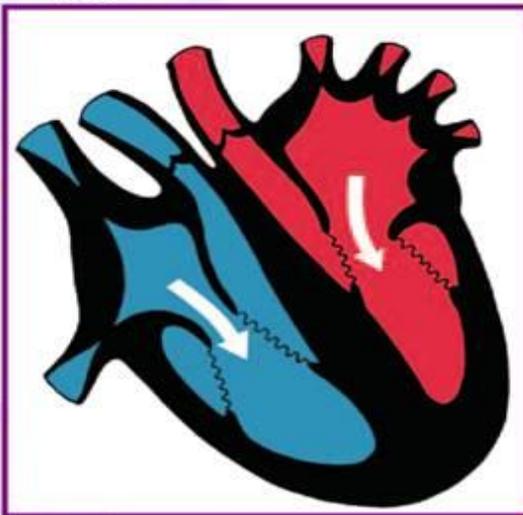


# Сердечный цикл

## 1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



## 2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

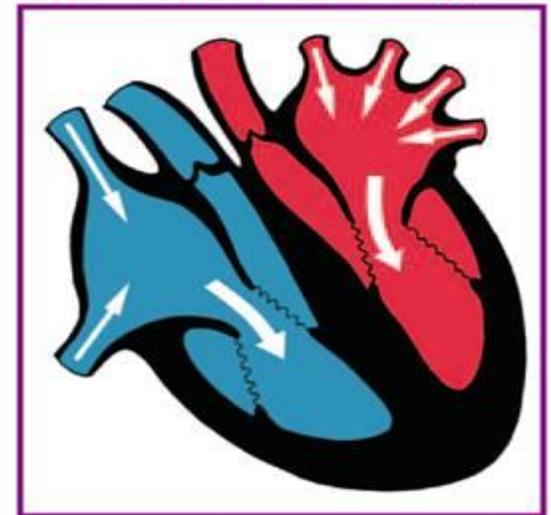
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



## 3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.

Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.



## Оптимальный режим работы сердца:

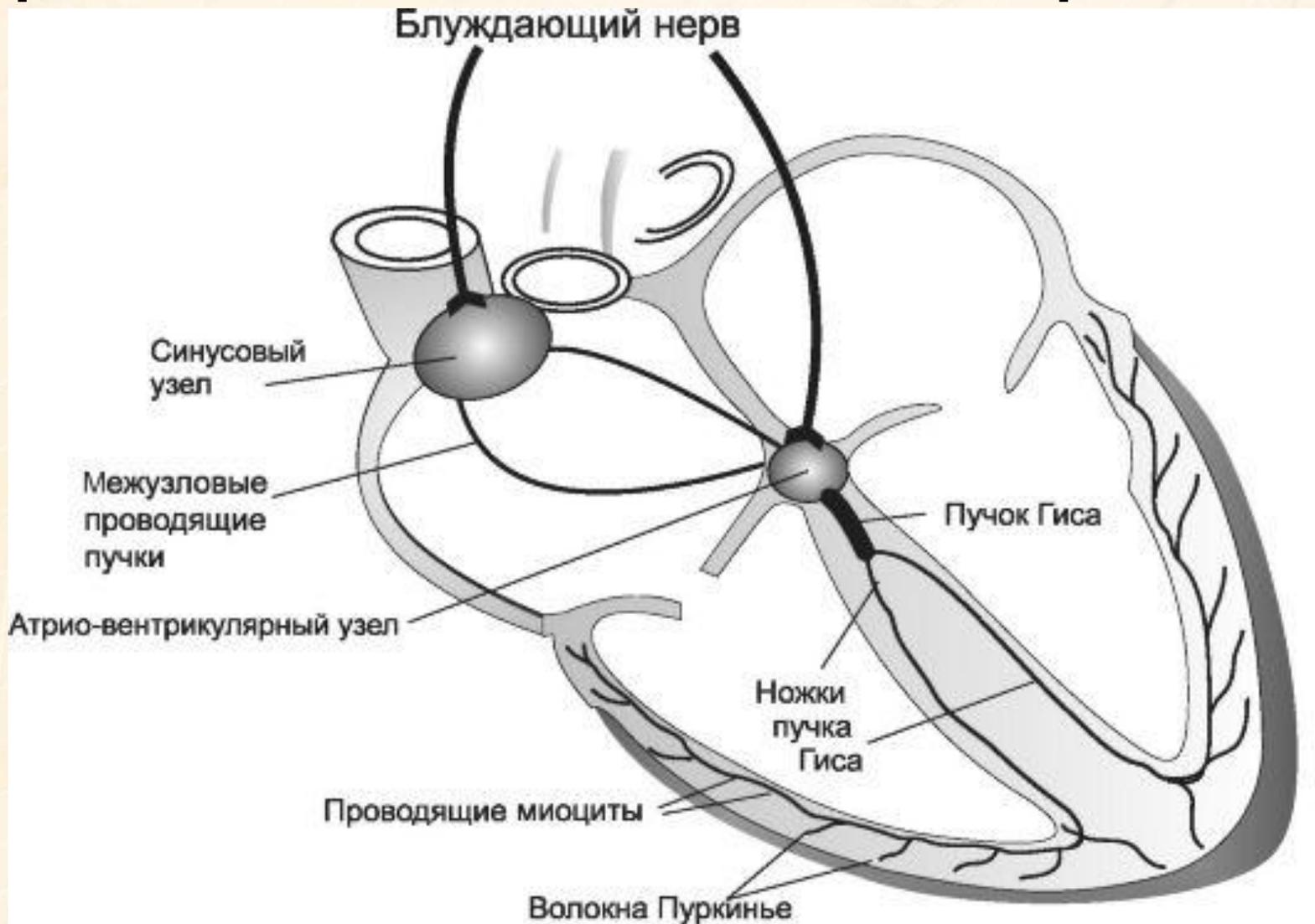
предсердия работают 0.1 с и отдыхают 0.7 с, а желудочки работают 0.3 с и отдыхают 0.5 с.



## Показатели

- **Систолический объем крови** - объем нагнетаемый каждым желудочком в магистральный сосуд (аорту или легочную артерию) при одном сокращении сердца (70-100 мл)
- **Минутный объем** - объём крови, который поступает из сердца за 1 минуту.
- **МО = СО x ЧСС** (у взрослого минутный объём приблизительно 5-7 л, у тренированного - 10 - 12 л. )

# Проводящая система сердца

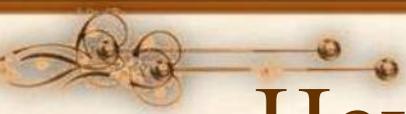




## Проводящая система сердца:

Выполнение сердцем функций по сбору и перекачиванию крови зависит от ритма движения крошечных импульсов, поступающих из верхней камеры сердца в нижнюю. Эти импульсы распространяются по проводящей системе сердца, которая задает необходимую частоту, равномерность и синхронность сокращений предсердий и желудочков в соответствии с потребностями организма.

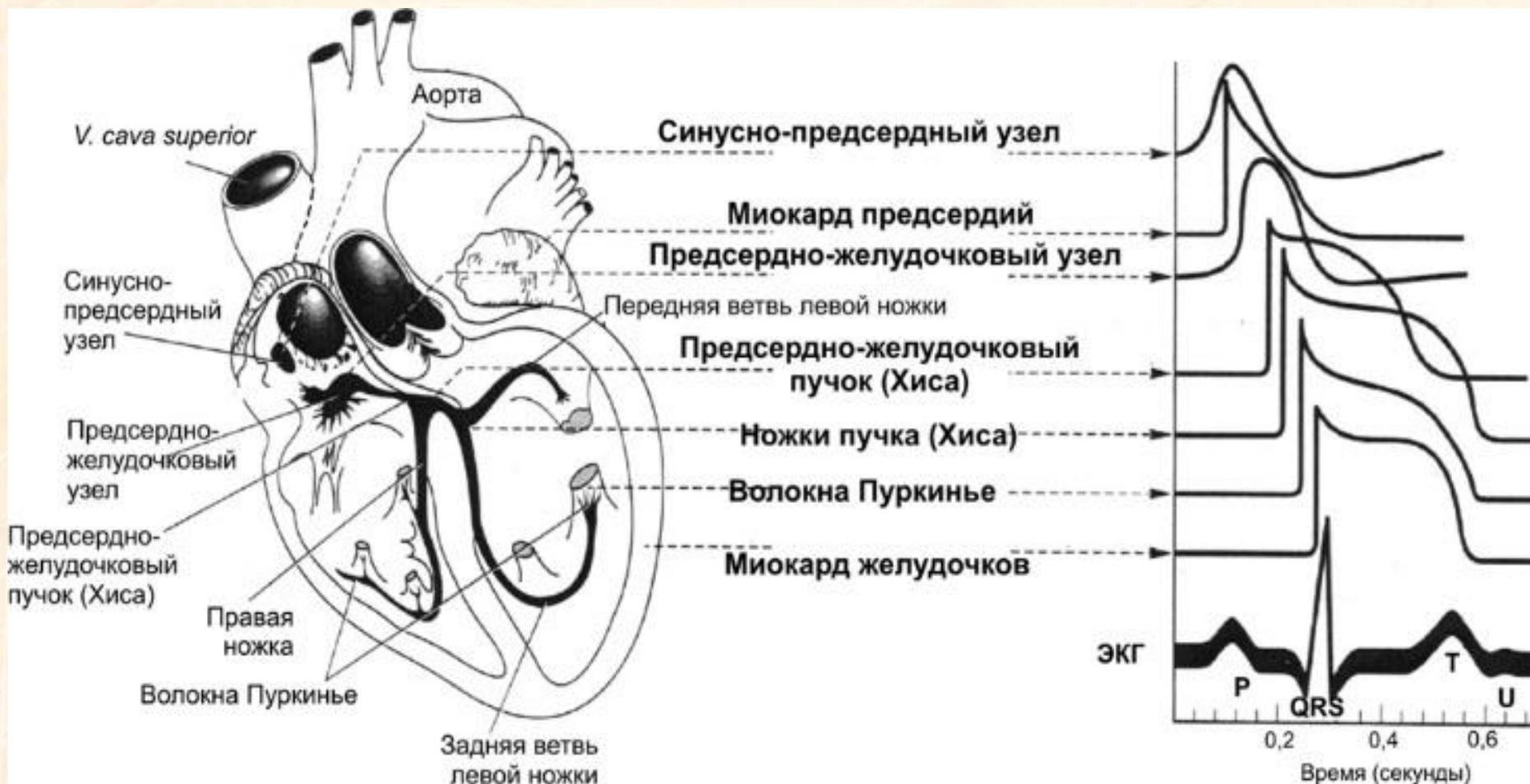




# Центры проводящей системы:

- **синусо-предсердный узел**, расположенный в области впадения полых вен;
- **предсердно-желудочковый узел**, расположенный в правом предсердии, вблизи желудочков; ➔ **предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса)**, делящийся на правую и левую ножки, которые опускаются к верхушке сердца и ветвятся в виде отдельных волокон — **(волокна Пуркинье)** и заканчиваются в миокарде желудочков

**Автоматизм сердца** – способность сердца ритмически сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом

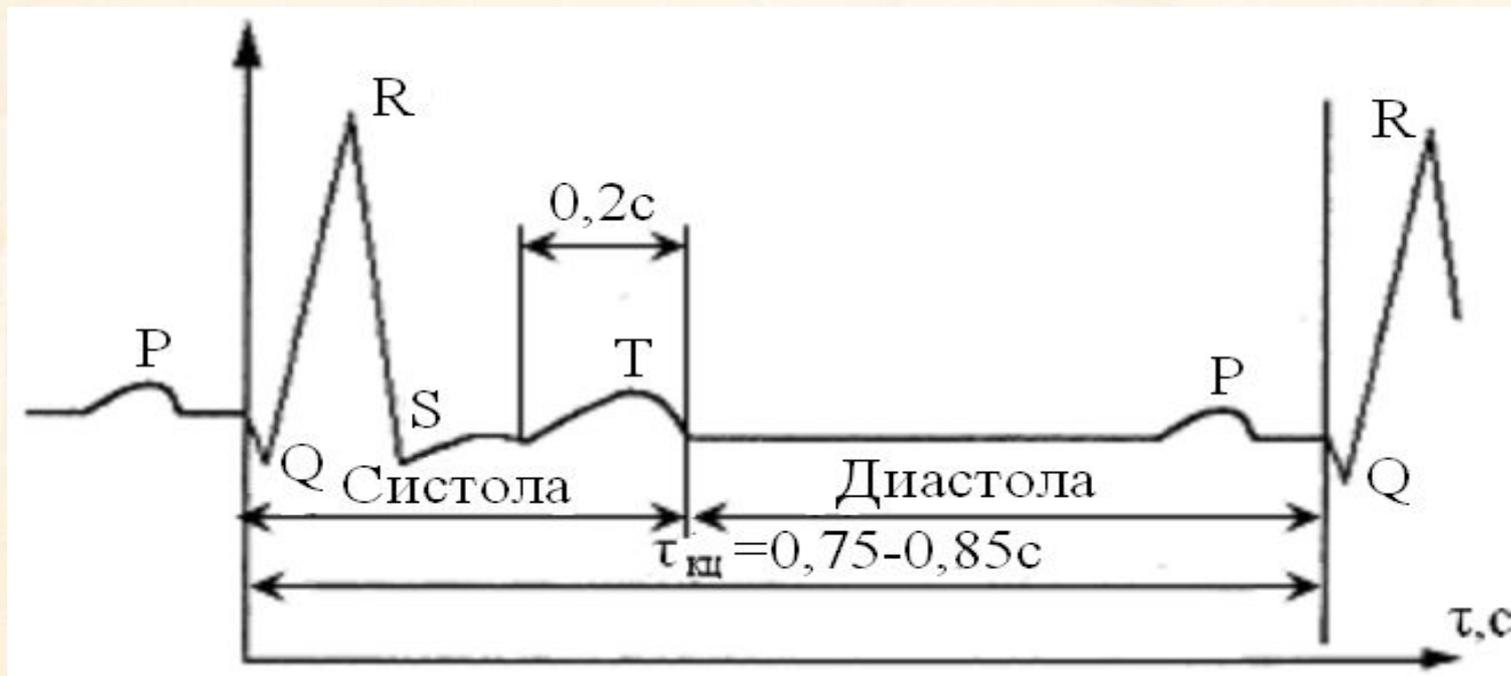


# ФКГ - Фонокардиография

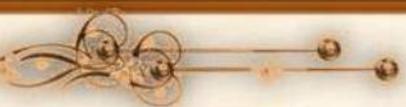
это инструментальный метод диагностики заболеваний сердца. При помощи него на бумаге производится регистрация тонов и шумов сердца.



# ЭКГ - Электрокардиограмма



Анализ ЭКГ и выявление изменений очень важны для диагностики нарушений ритма и проводимости, инфаркта и других заболеваний сердца.



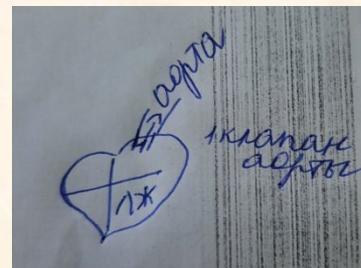
**ЭКГ - графическая запись с поверхности тела колебаний электродвижущей силы сердца.**

ЭКГ представляет собой кривую, состоящую из зубцов (волн) **P, Q, R, S, T** и интервалов между ними, отражающих процесс охвата возбуждением миокарда предсердий и желудочков (фаза деполяризации), процесс выхода из состояния возбуждения (фаза реполяризация) и состояние электрического покоя сердечной мышцы (фазы поляризации).



# ЗАДАНИЕ

1. Схематично в тетради зарисовать сердце, указать камеры сердца, место расположения клапанов и их название.
2. Схематично указать какие сосуды выходят из сердца, а какие



3. Написать конспект, прислать сегодня не позднее 14.30.