

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

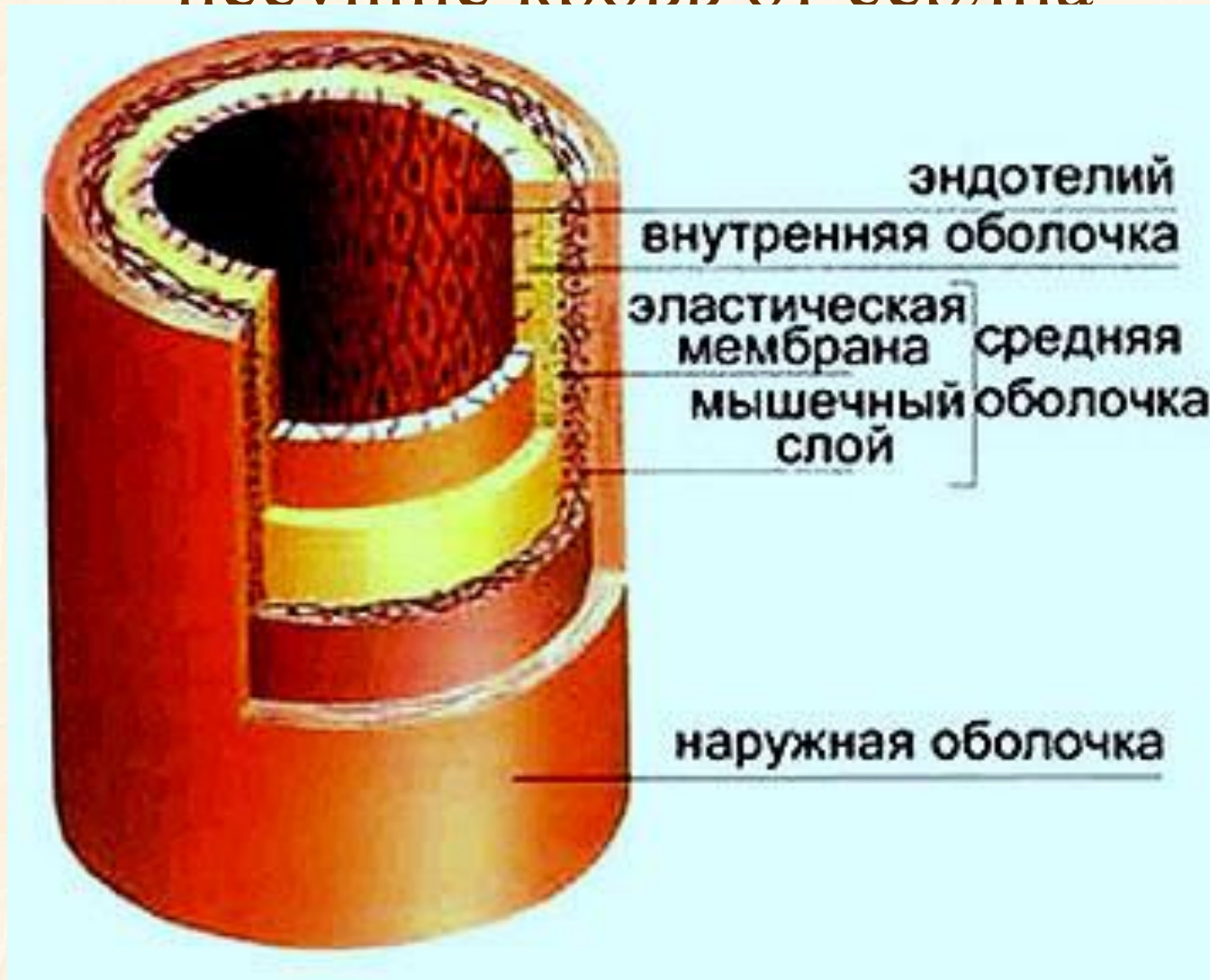
внутренностные (висцеральные), кровоснабжающие внутренние органы.

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



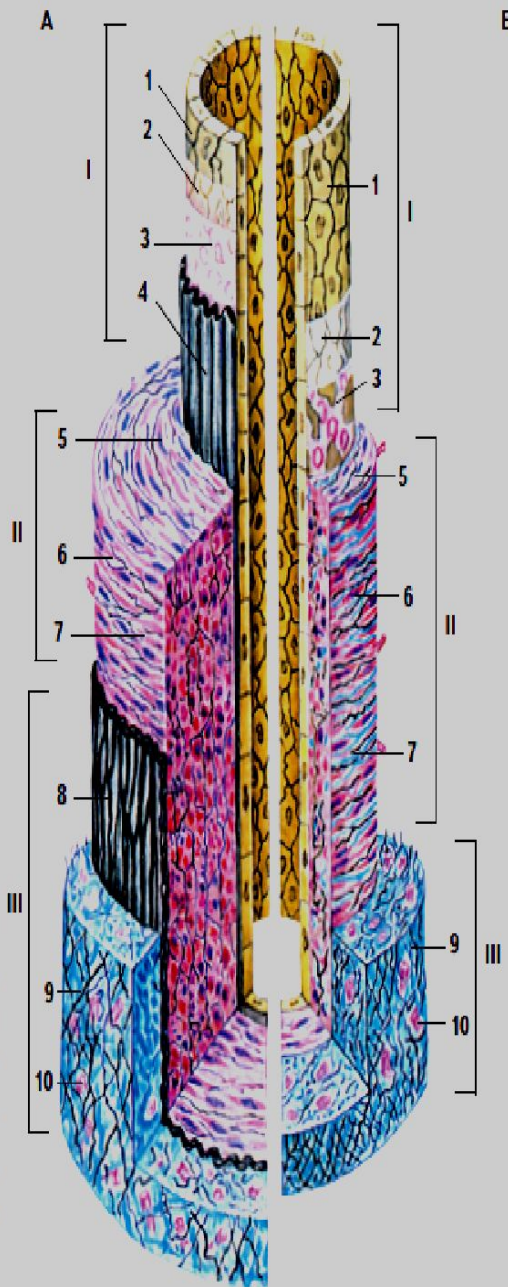


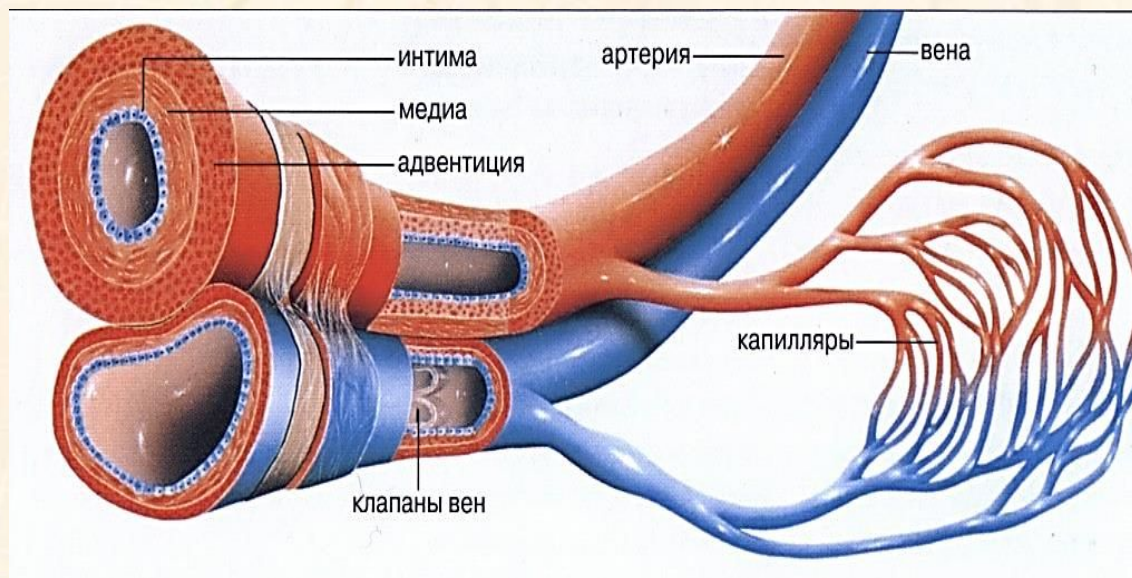
Рис. 127. Схема строения стенки артерии (А) и вены (Б) мышечного типа среднего калибра:

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

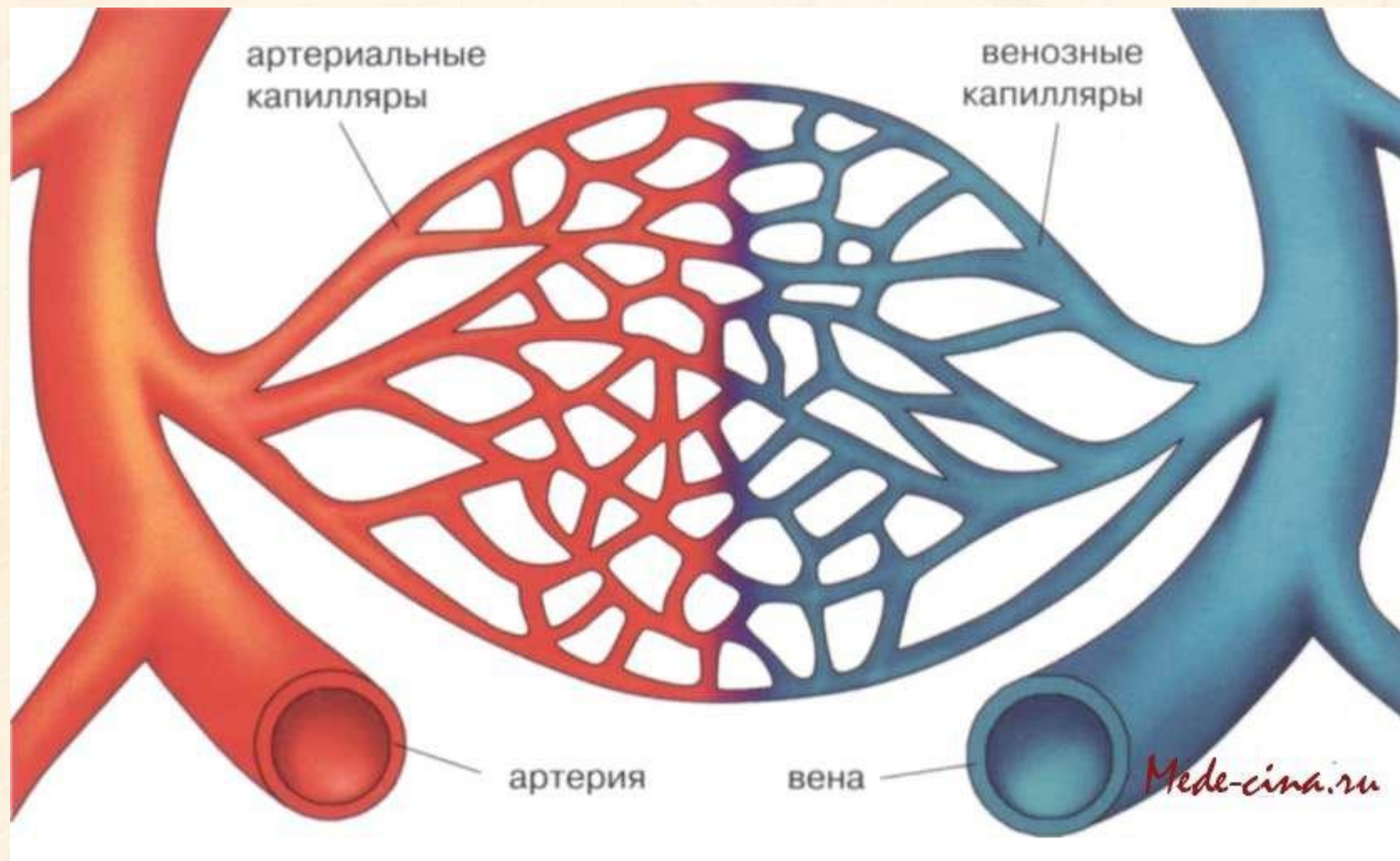
(по В. Г. Елисееву и др.)

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.

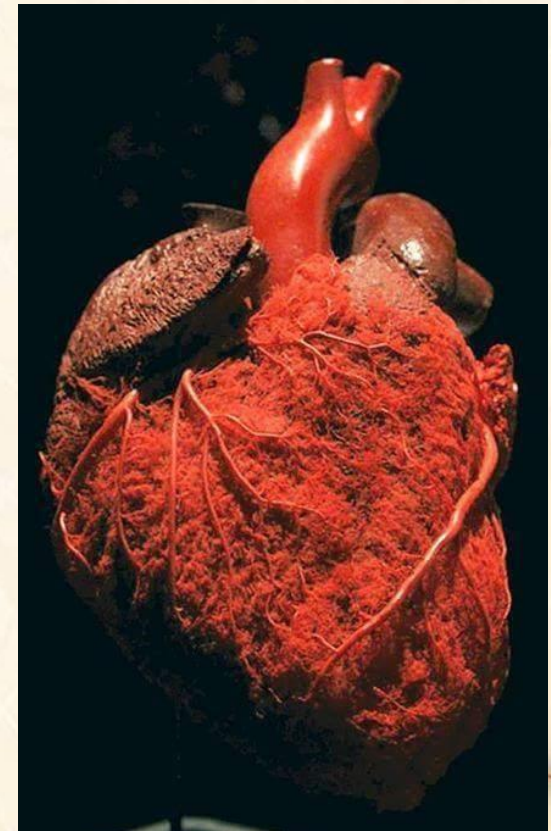
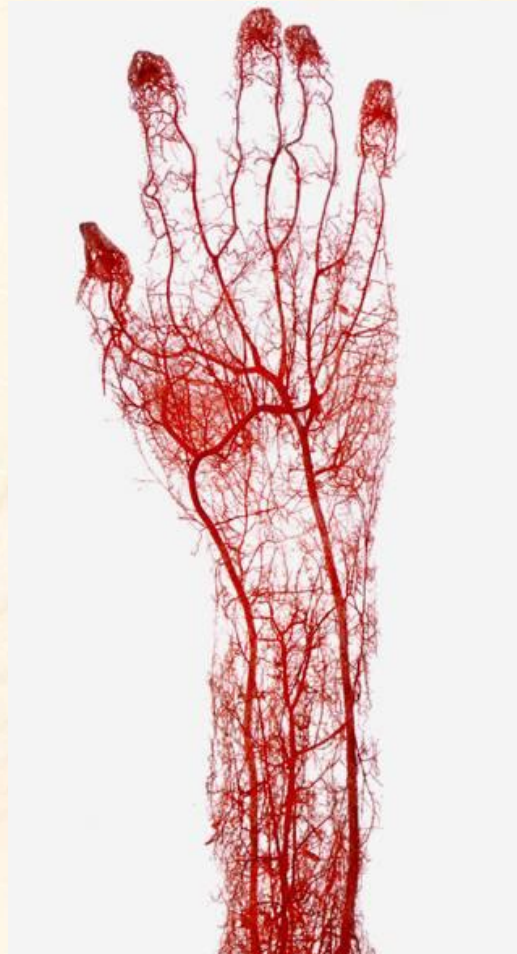
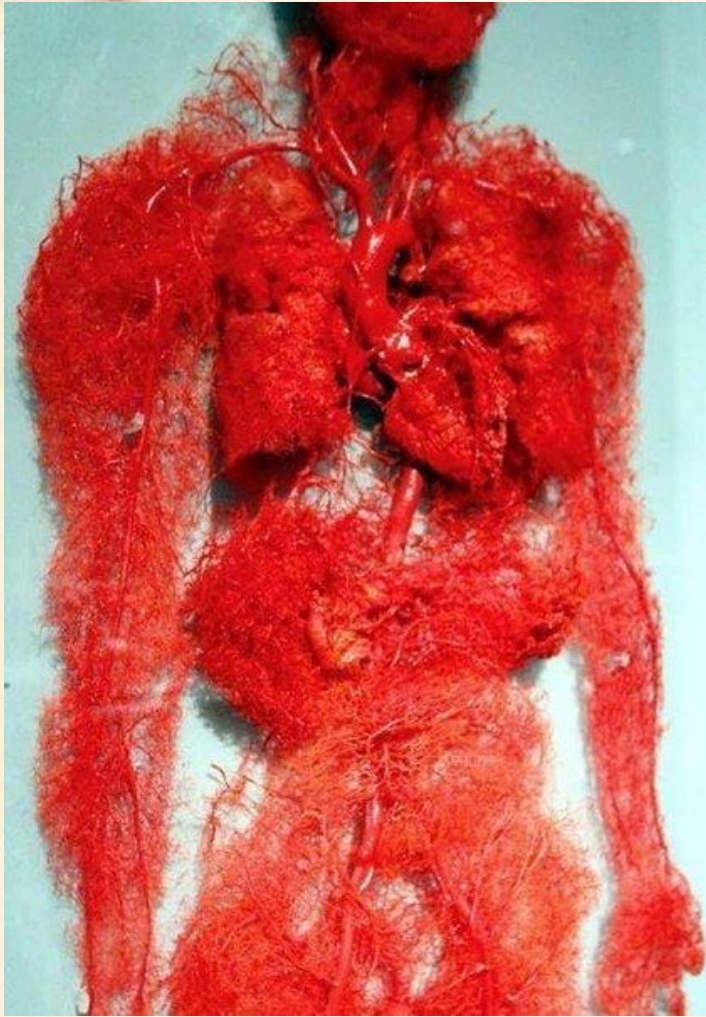
Конечным звеном ветвления артерий является **микроциркулярное русло**, в состав которого входят **артериола, прекапилляры (артериальные капилляры), капилляры, посткапилляры (венозные капилляры), венула**, а также **артериоло-венулярный анастомоз**, которые соединяют артериолу с венулой. Этот анастомоз 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.

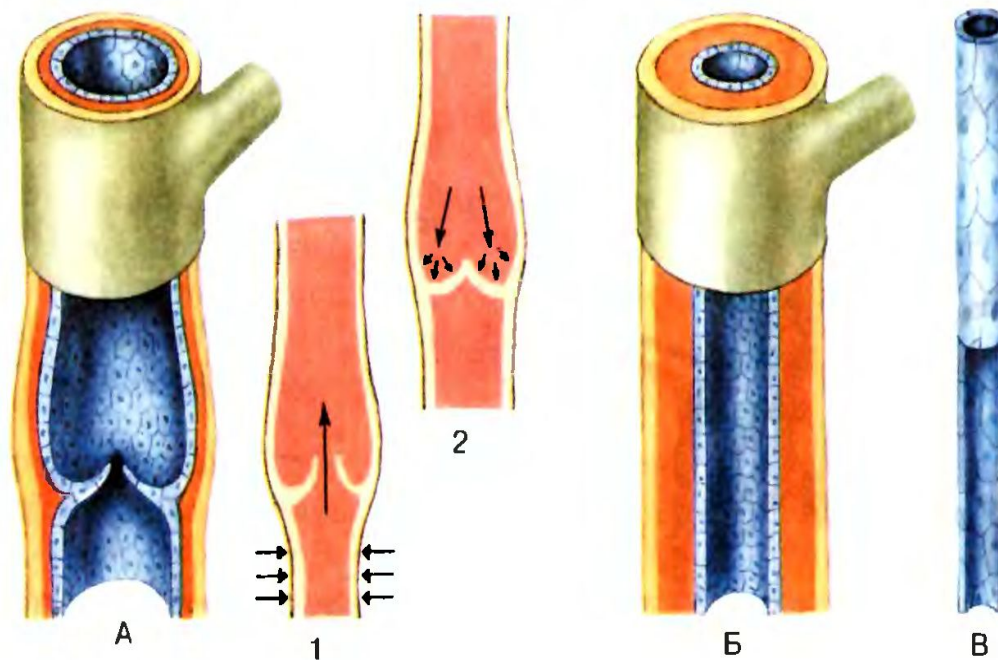




Рис. 50. Кровеносные сосуды:

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.**



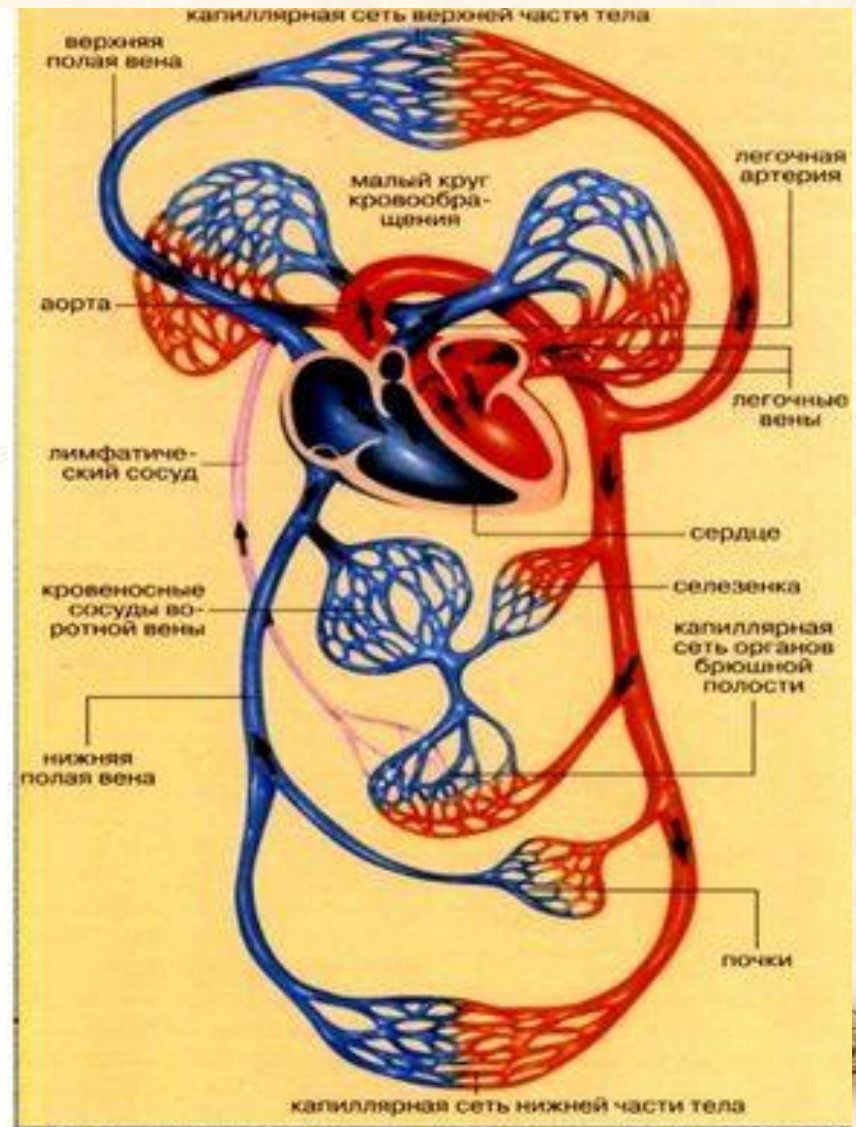
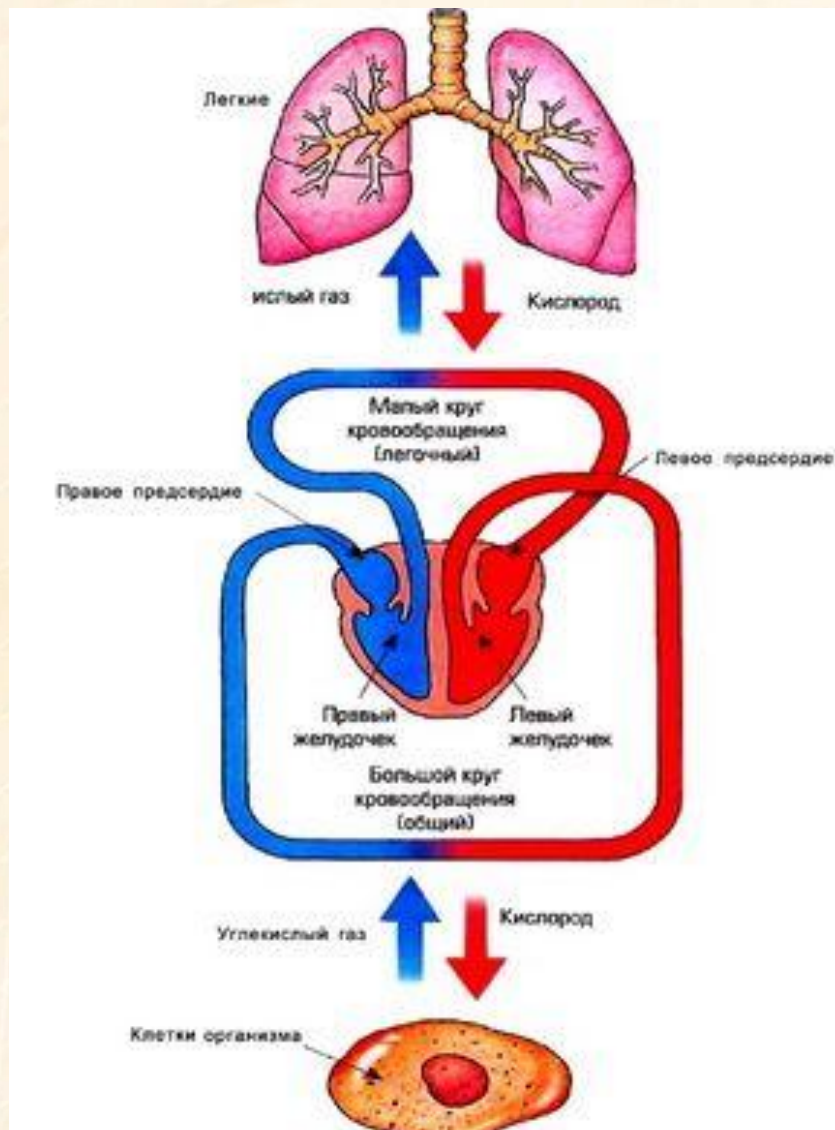


Причины движения крови по венам:

- 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

Капилляры легких

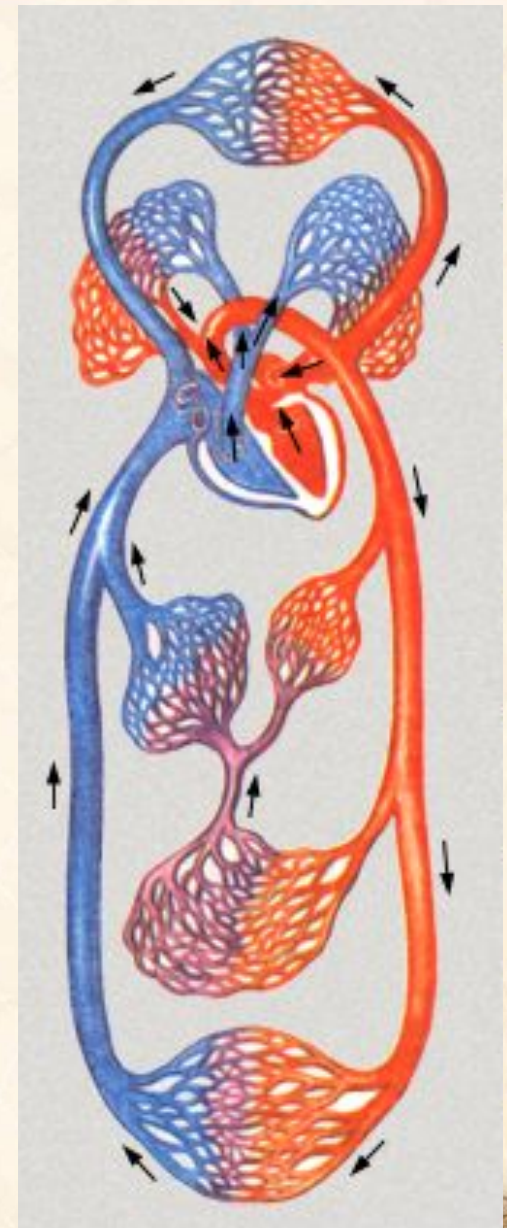
Легочные вены

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

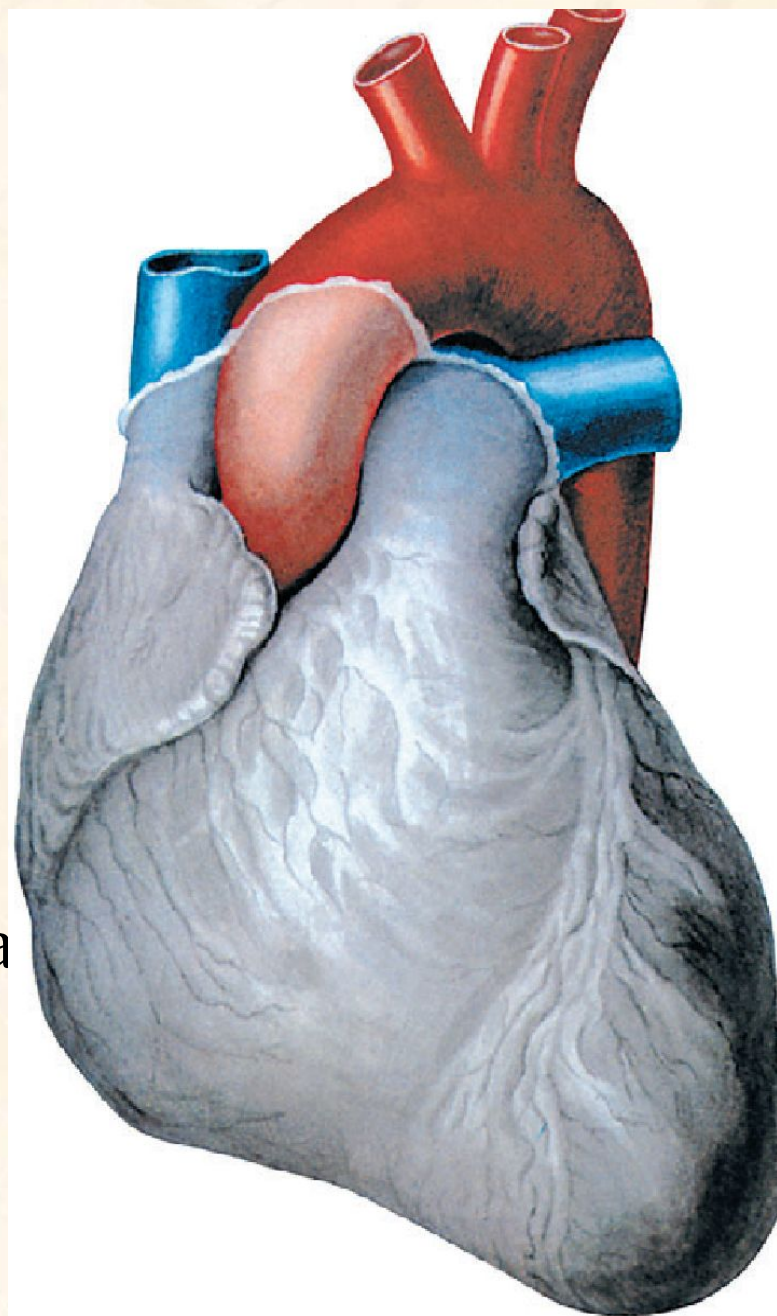
Вены

Правое предсердие

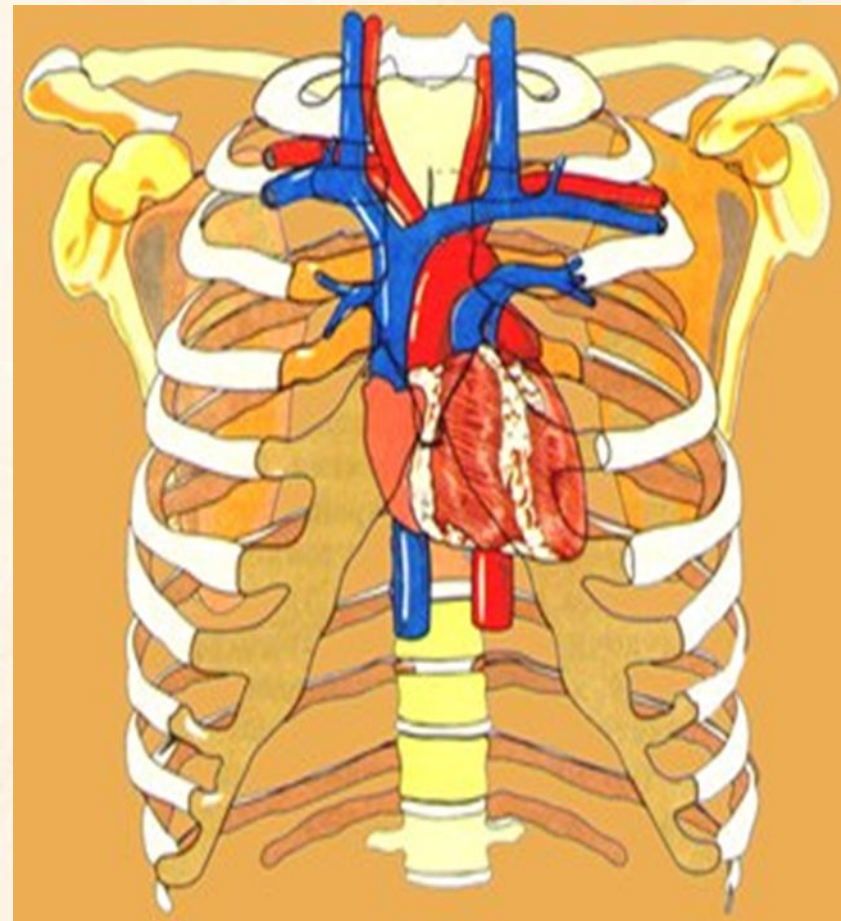


Сердце, cor (греч. *cardia*),

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.

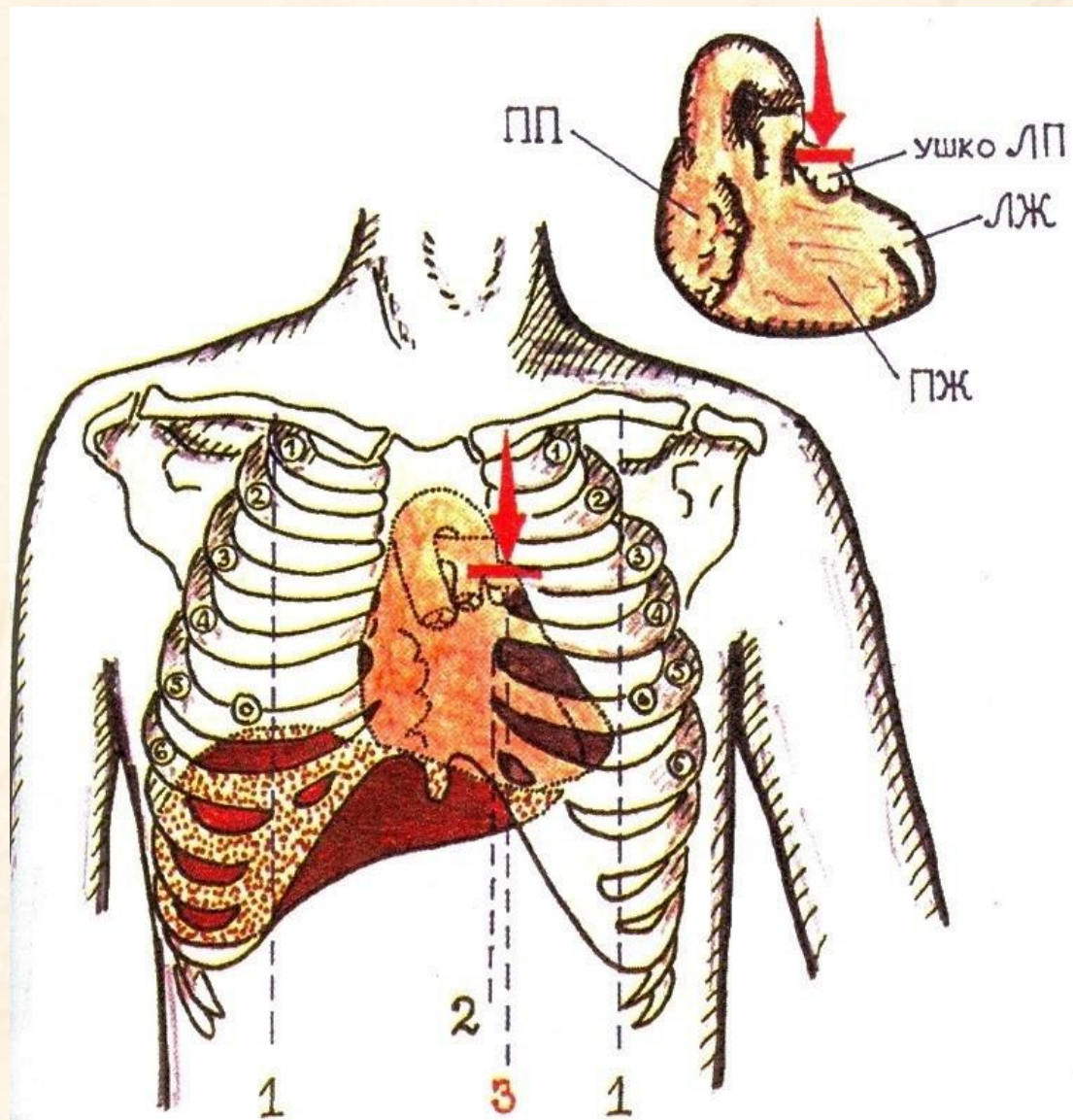


Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины сдвинуто несколько влево.



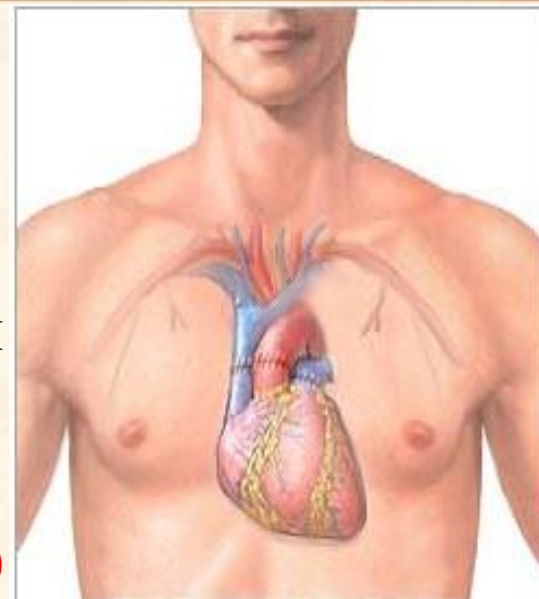
Положение сердца:

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 покрыто 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 вершины сердца, расположенной в пятом межреберном промежутке на 1 см внутрь от левой среднеключичной линии. **Левая граница** проходит от хряща III левого ребра до вершины сердца.

В клинической практике границы сердца определяются выстукиванием (перкуссией).

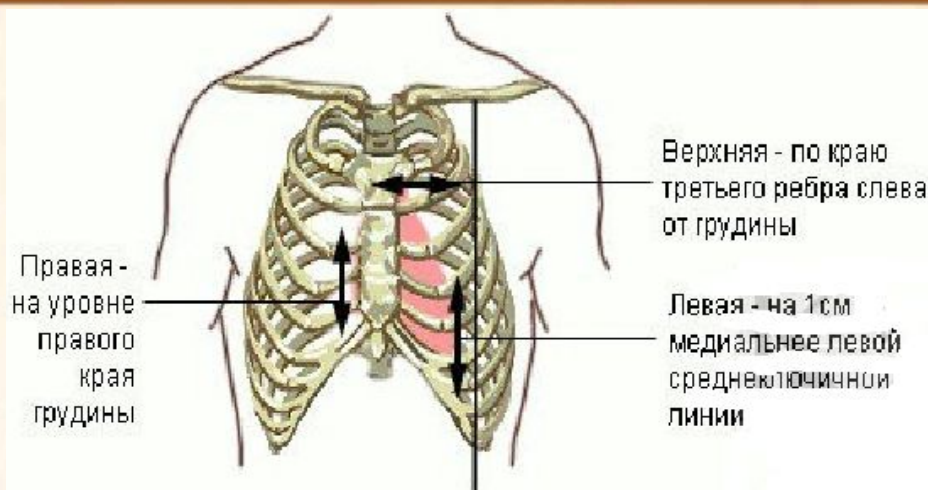
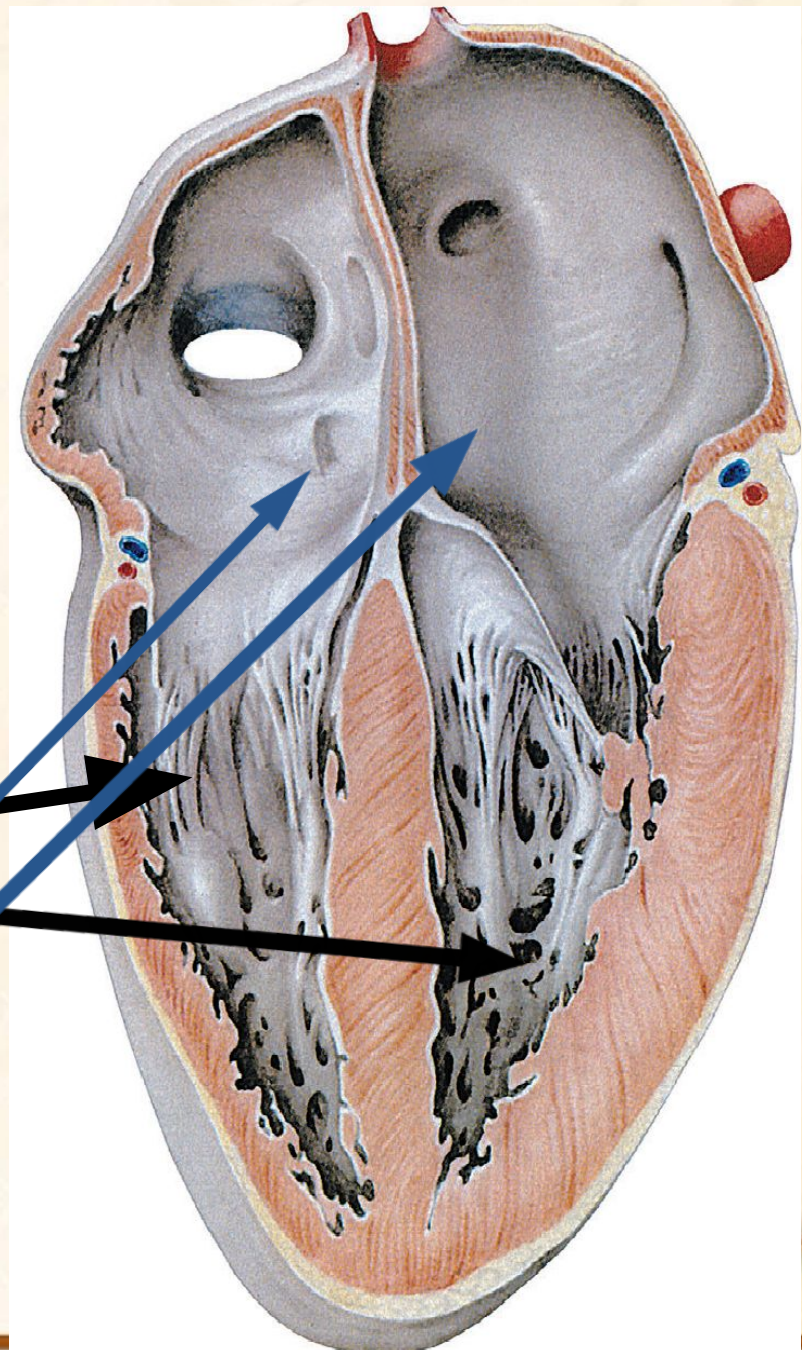


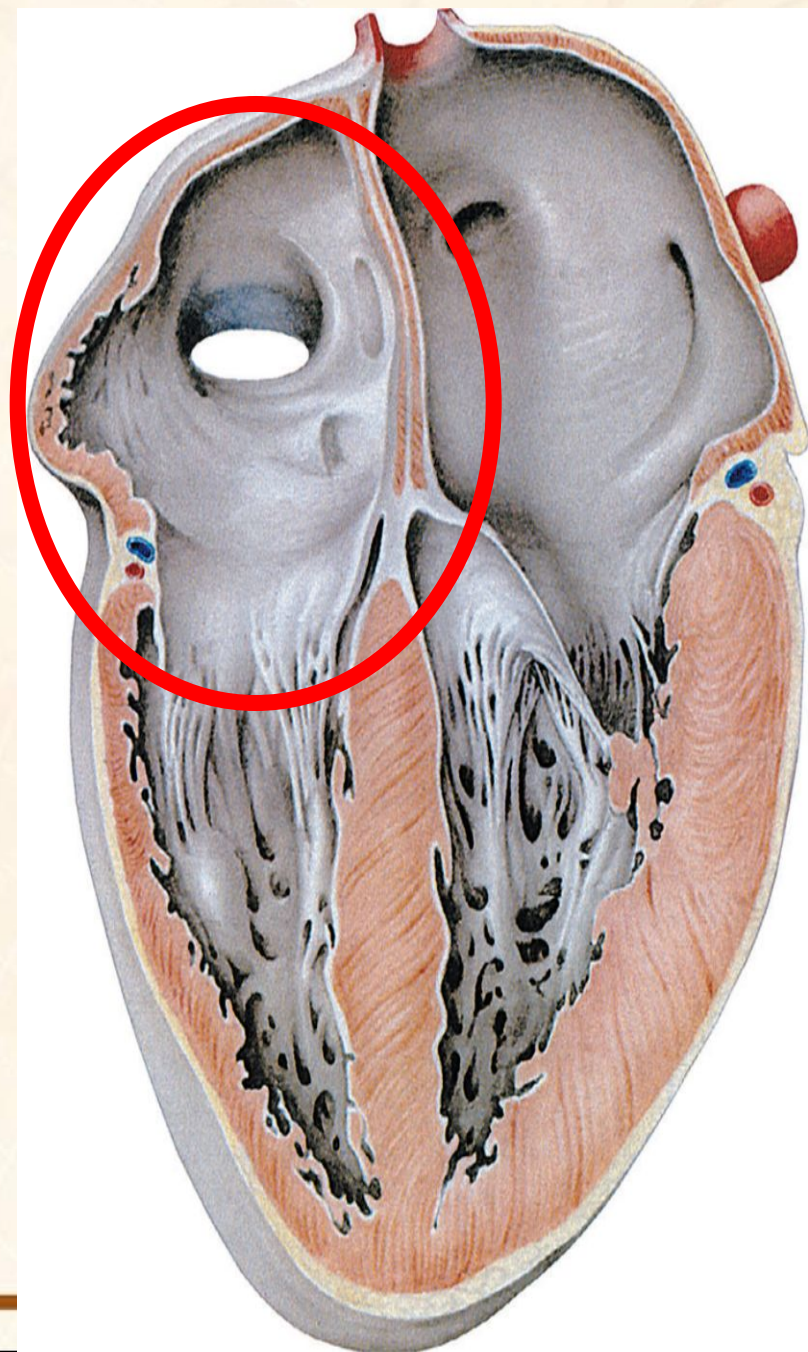
Рис. 30. Исходное положение пальца-плексиметра и направление его перемещения при перкуторном определении:



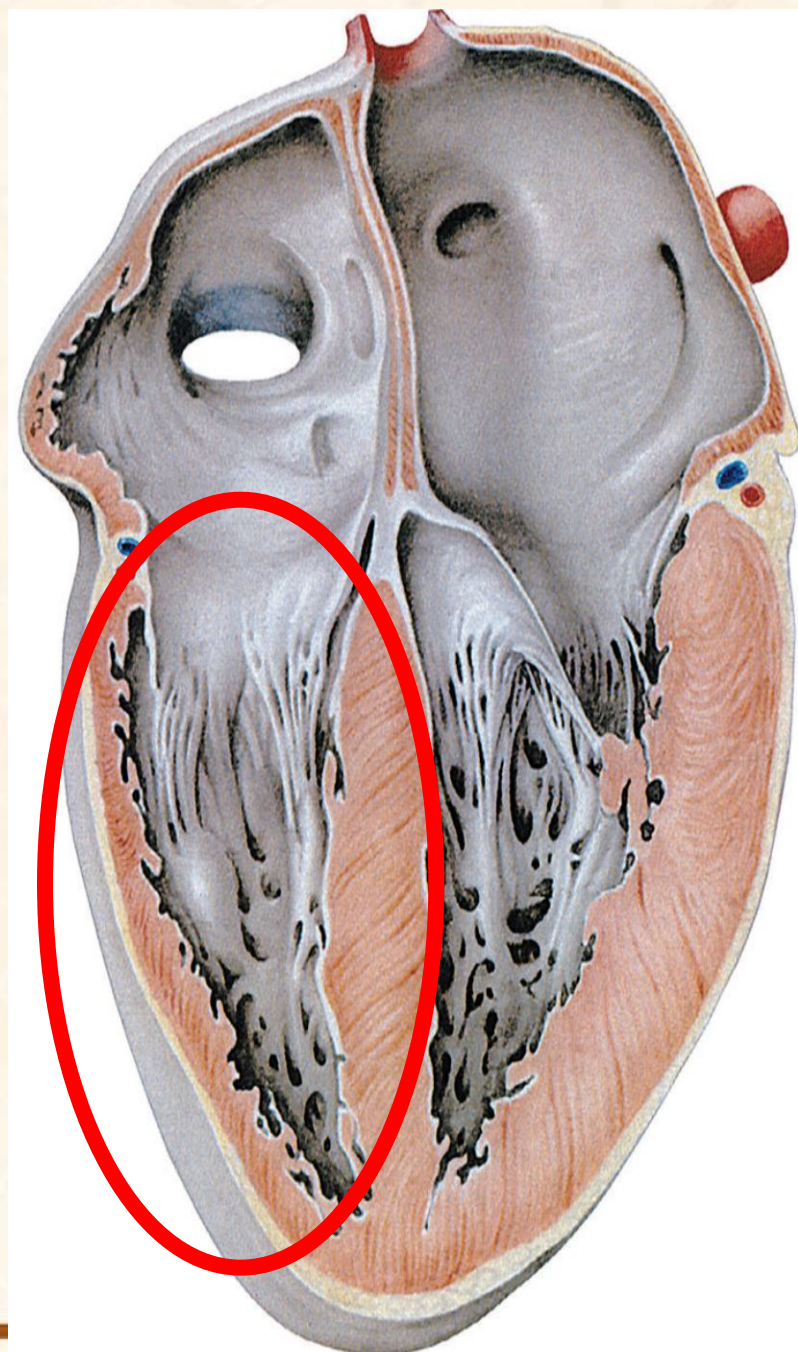
Сердце это полый
мышечный орган,
состоящий из
четырех камер: **двух**
желудочков
и **двух предсердий.**



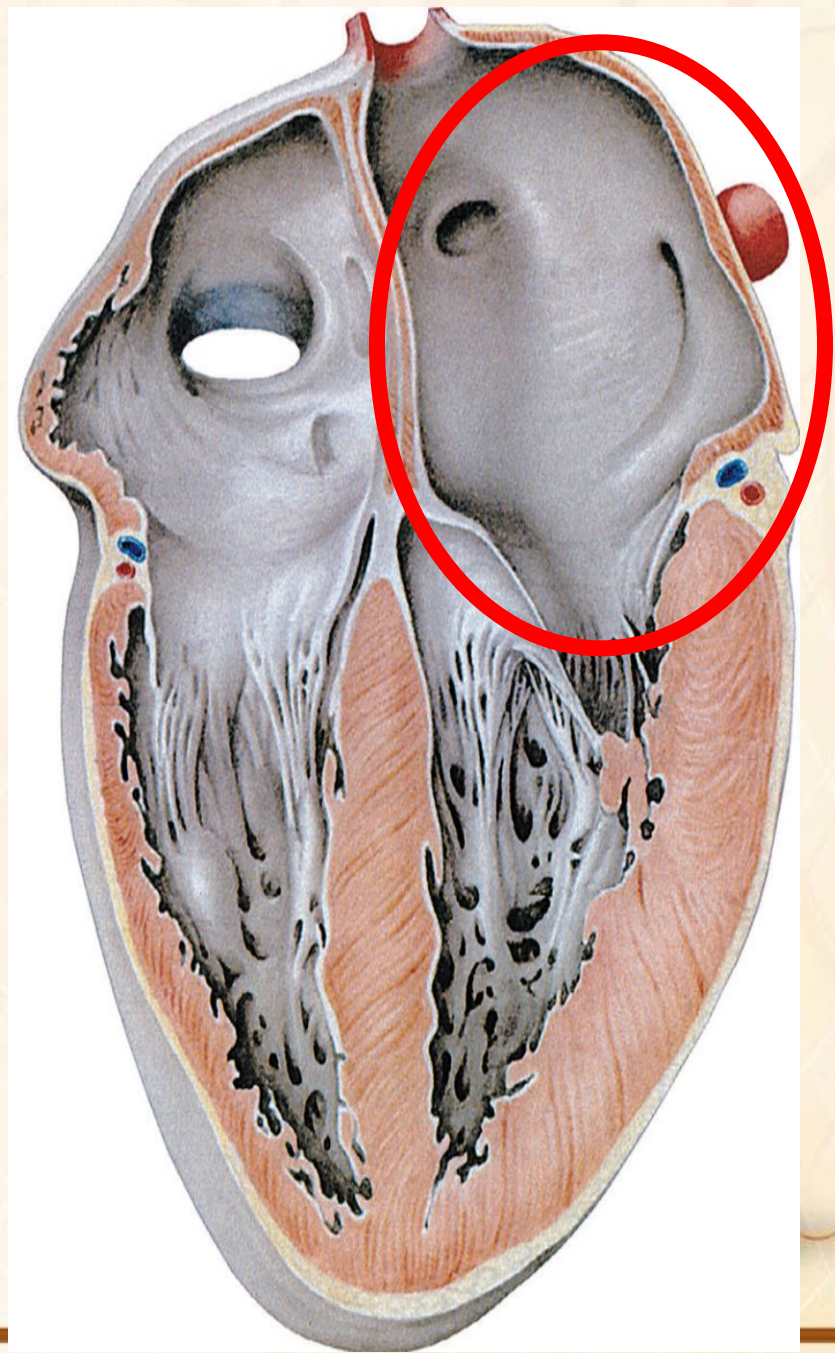
Правое предсердие собирает венозную кровь со всего тела. В него впадают **верхняя и нижняя полые вены**. Кроме того, в правое предсердие по венечному синусу течет кровь от стенок сердца. Предсердие имеет выпячивание, которое в связи с его формой называется **правым ушком**. В проекции правого ушка на 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 — **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.

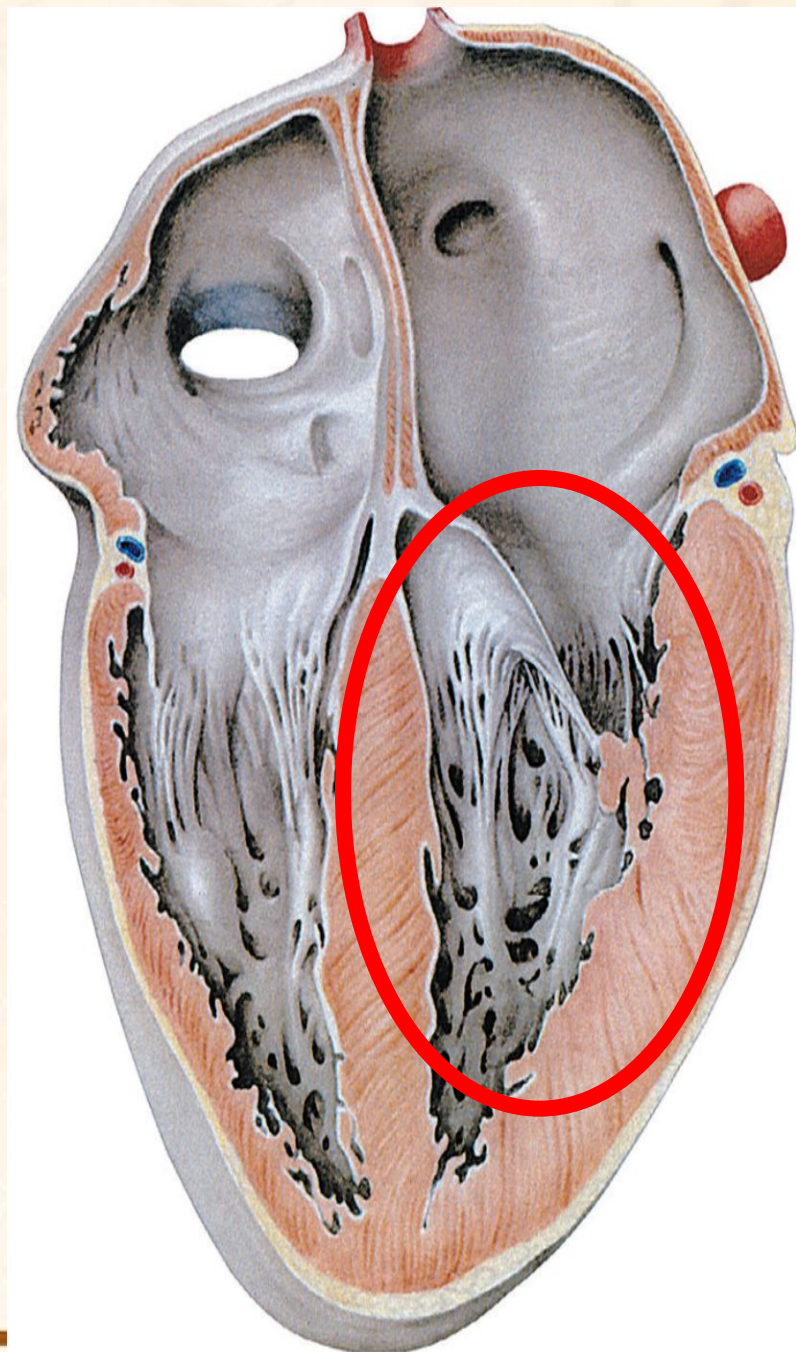


Левое предсердие заполняется артериальной кровью, притекающей из легких по четырем легочным венам. По строению стенки оно напоминает правое и тоже имеет дополнительное пространство в виде левого ушка. Кровь из левого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие поступает в левый желудочек.

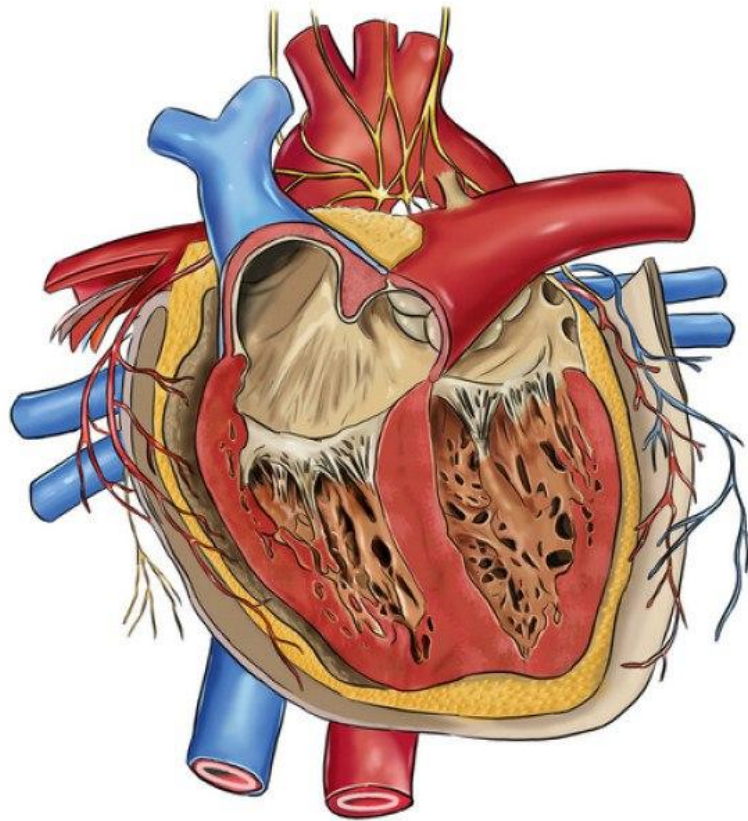


Левый желудочек имеет более толстую стенку по сравнению с правым. На ее внутренней поверхности имеются **мышечные перекладки** и **сосочковые мышцы**, от которых идут **сухожильные нити**. Последние прикрепляются к краям створок левого предсердно-желудочкового (двустворчатого, митрального) клапана. Из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

Стенка желудочков значительно толще, чем стенка предсердий.



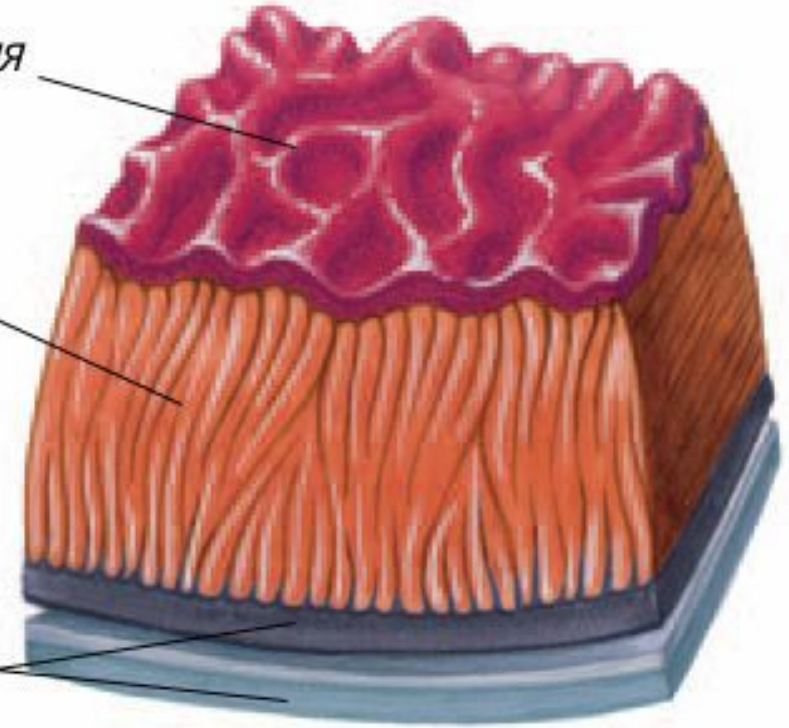
Строение сердца




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.






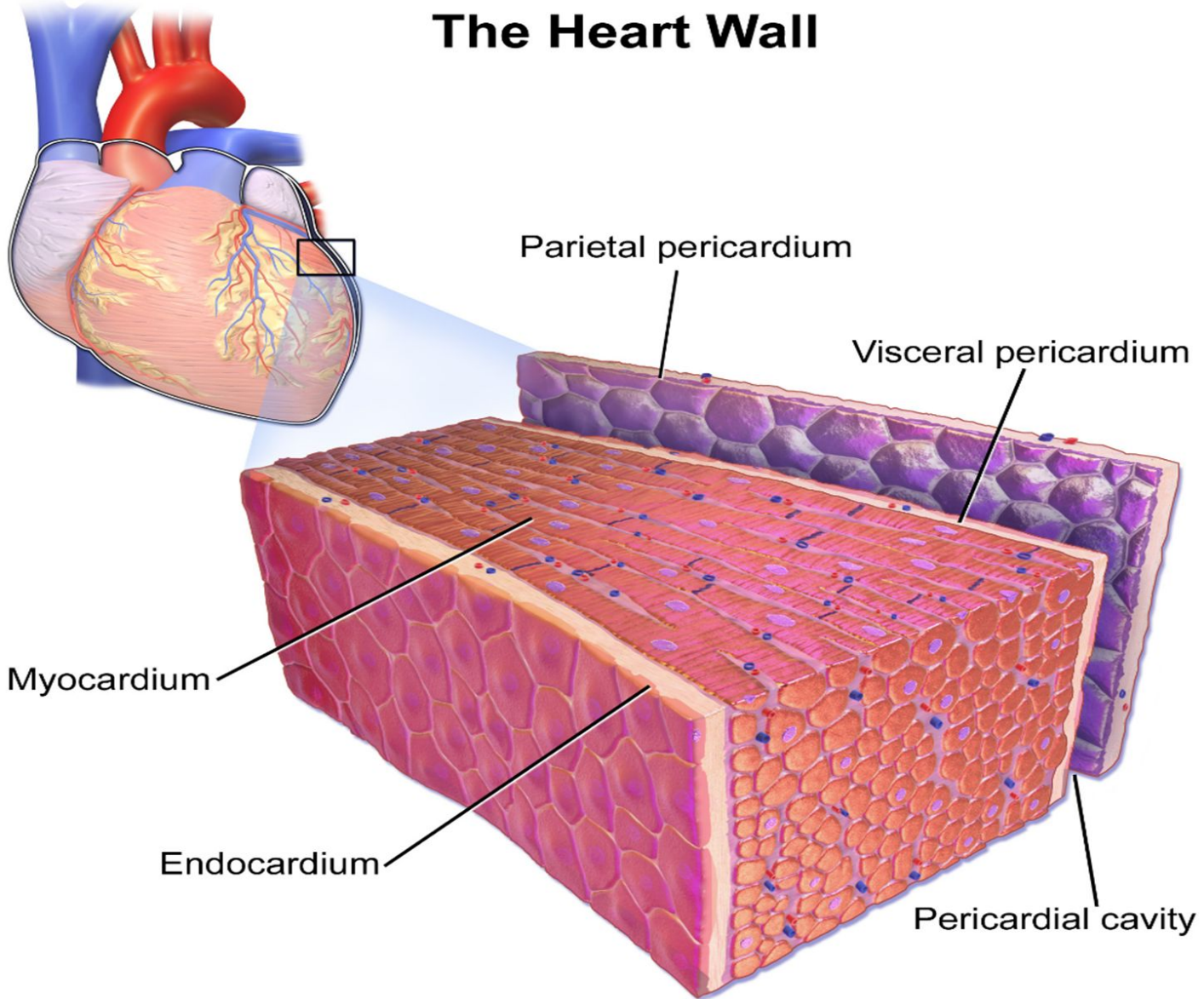
Миокард (мышечный слой) является сократительным аппаратом сердца.


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

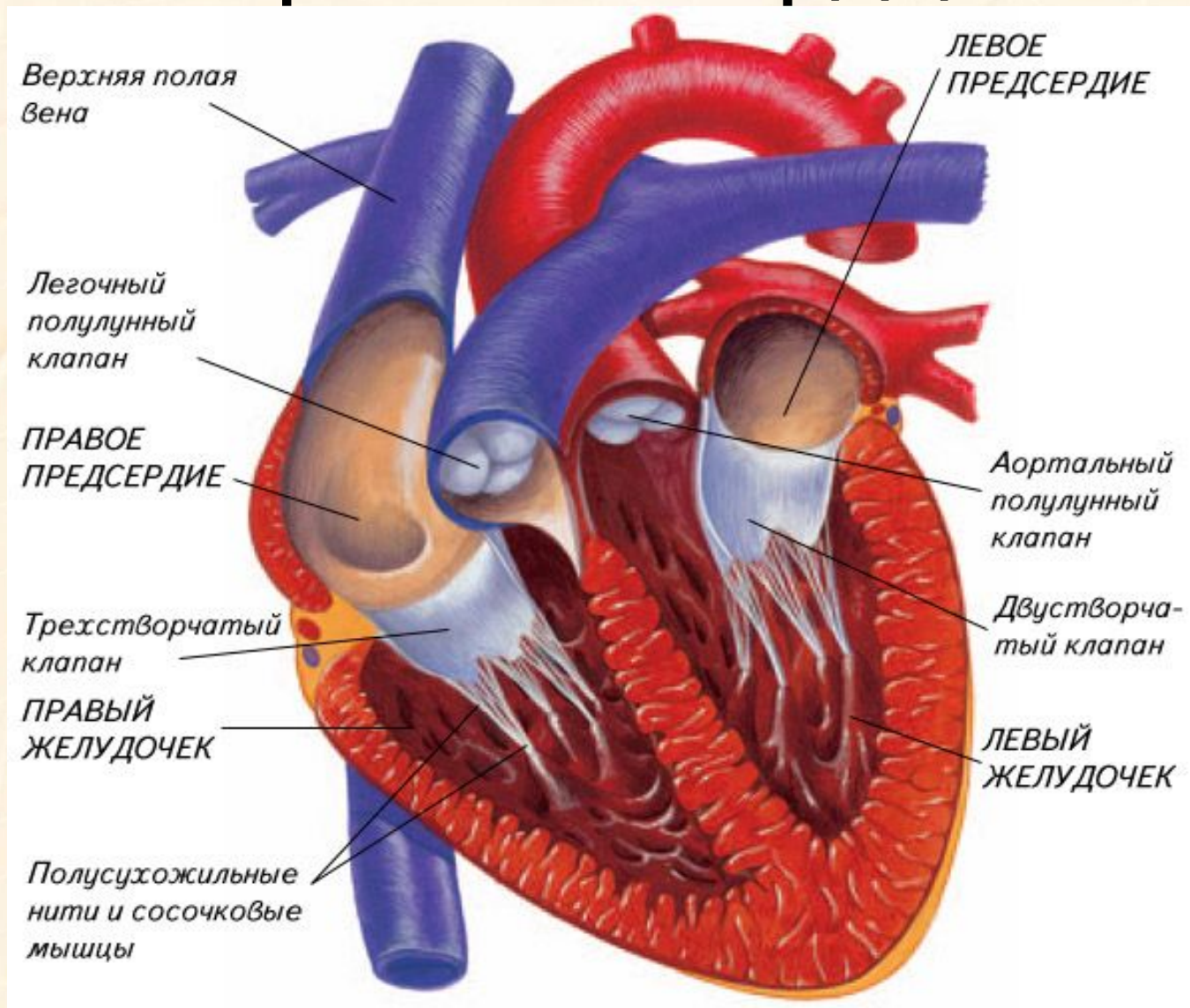




Эпикард является частью серозной оболочки, охватывающей сердце (перикарда). Между эпикардом и перикардом имеется щелевидное пространство, в которой находится небольшое количество серозной жидкости. **Перикард** изолирует сердце от окружающих органов, предохраняет сердце от чрезмерного растяжения, а серозная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

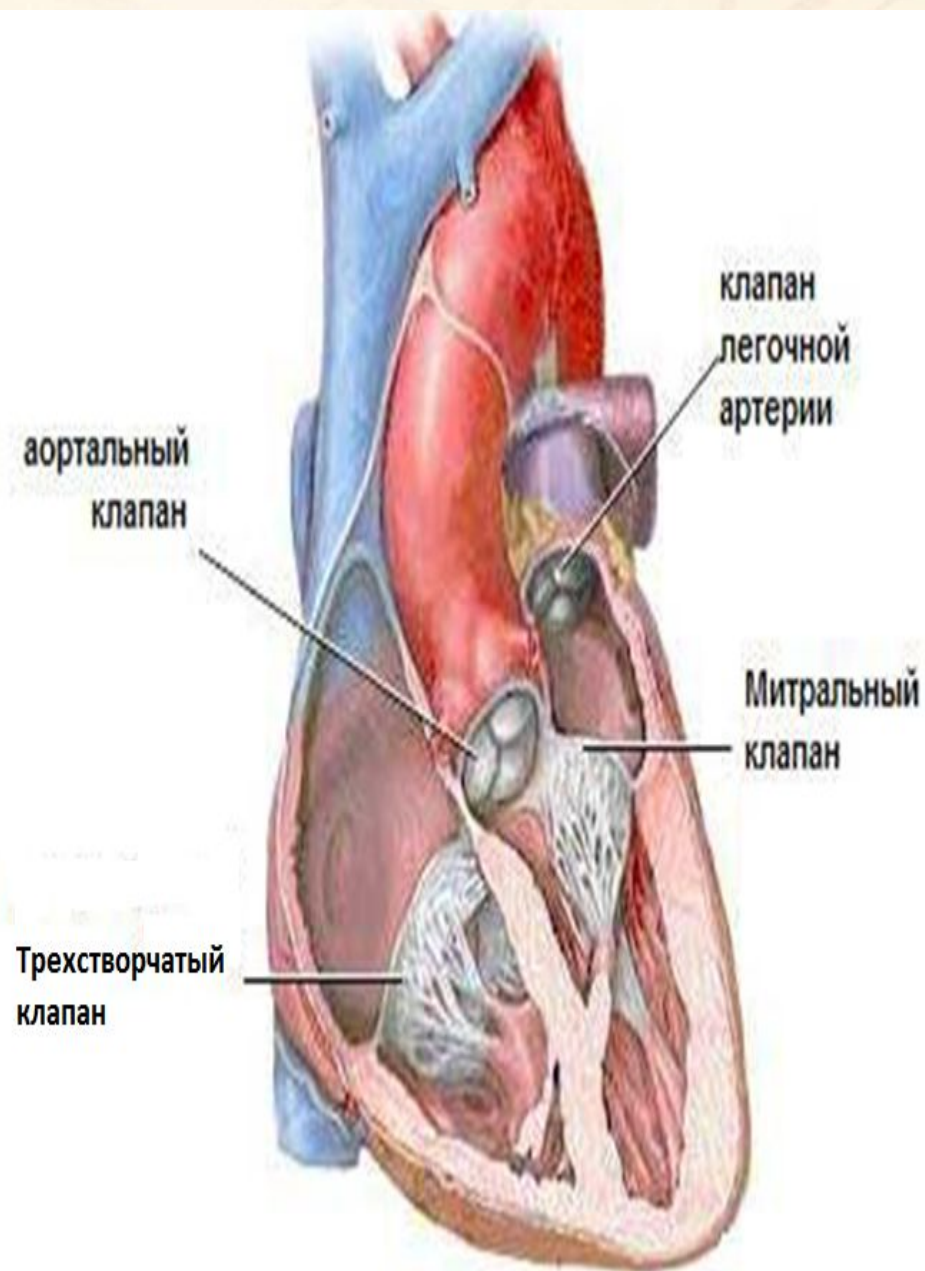


Строение сердца



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



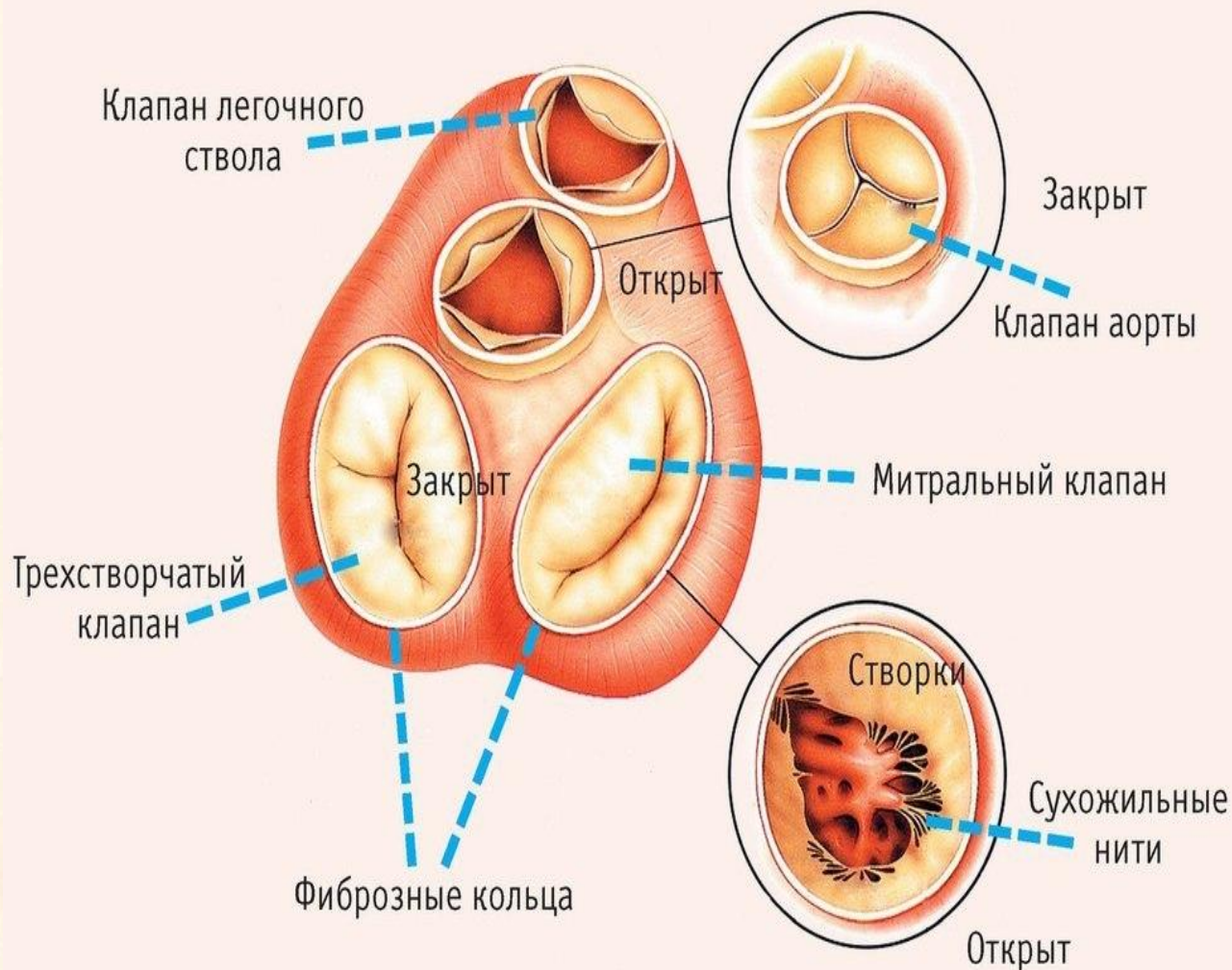
трикуспидальный клапан



клапан легочной артерии



Клапаны сердца

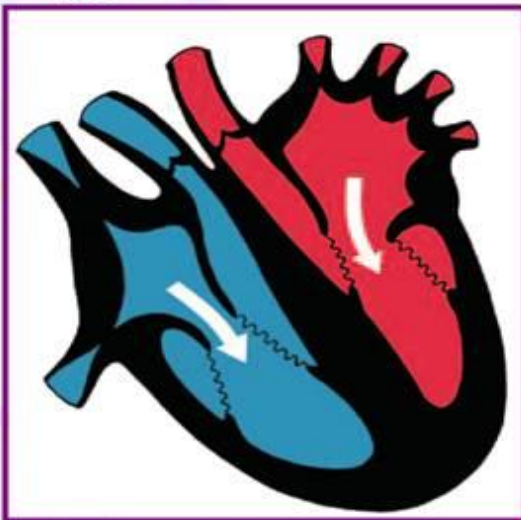


Сердечный цикл

1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

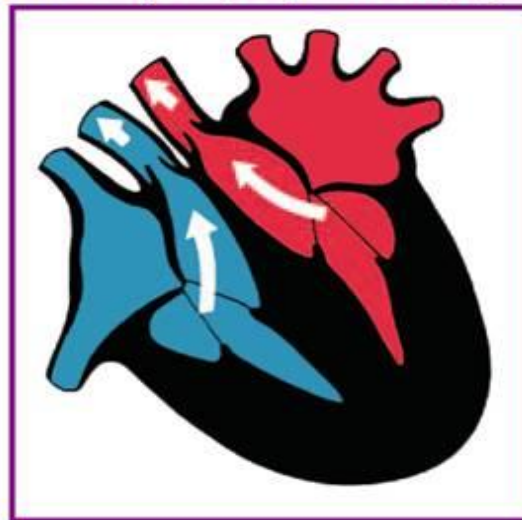
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

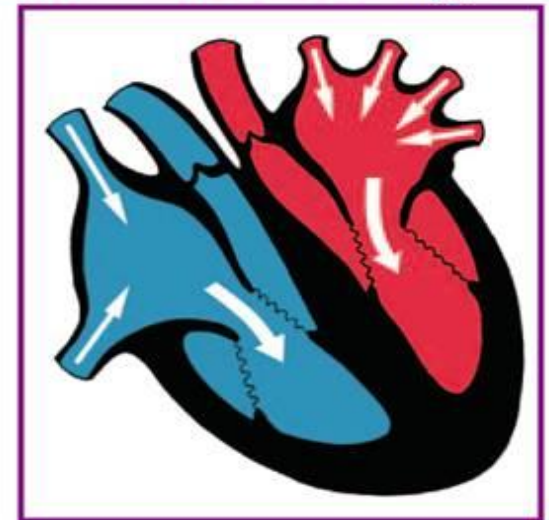
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



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:

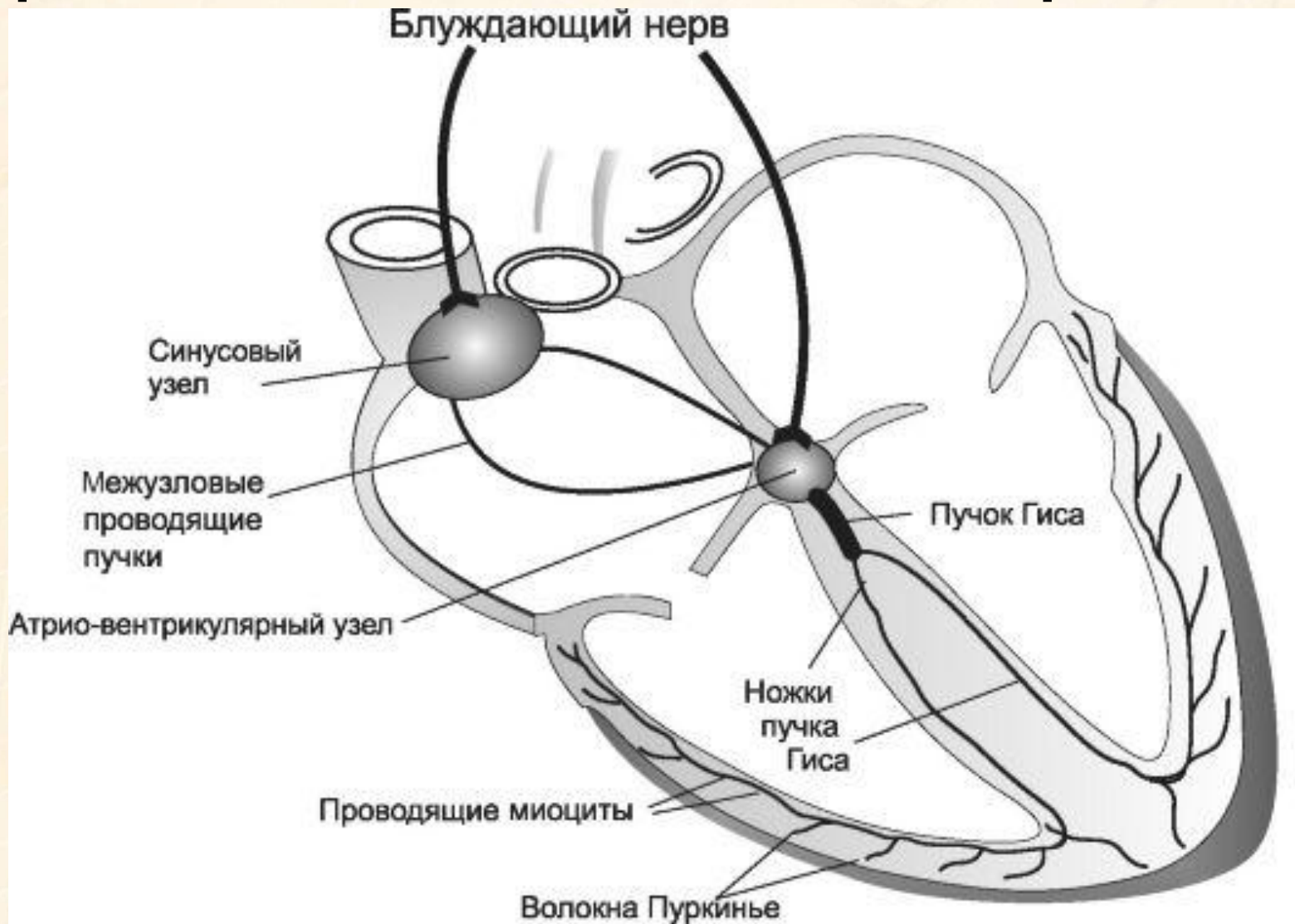
предсердия работают 0.1 с и отдыхают 0.7 с, а желудочки работают 0.3 с и отдыхают 0.5 с.



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 х 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.

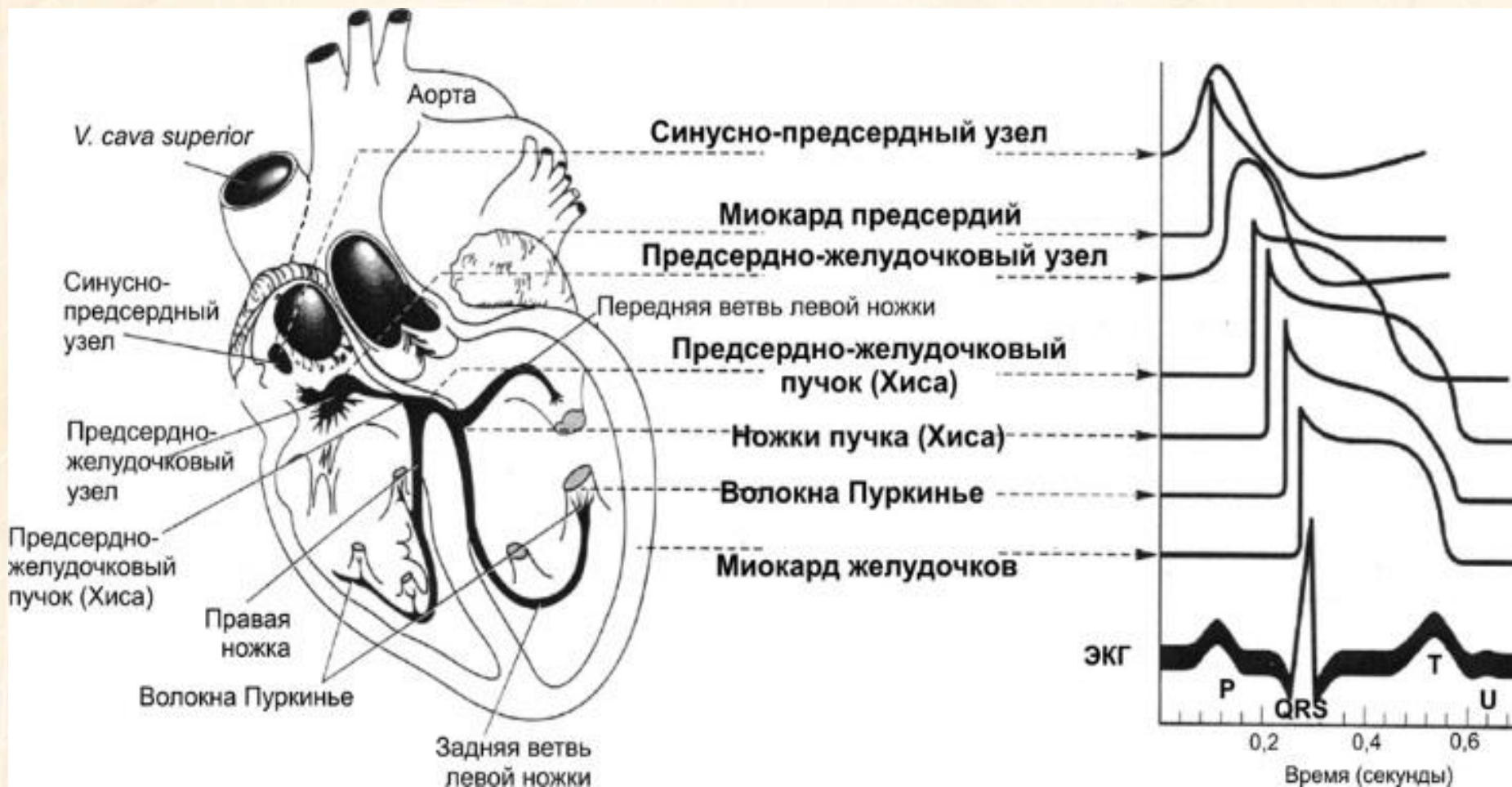




Центры проводящей системы:

- **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

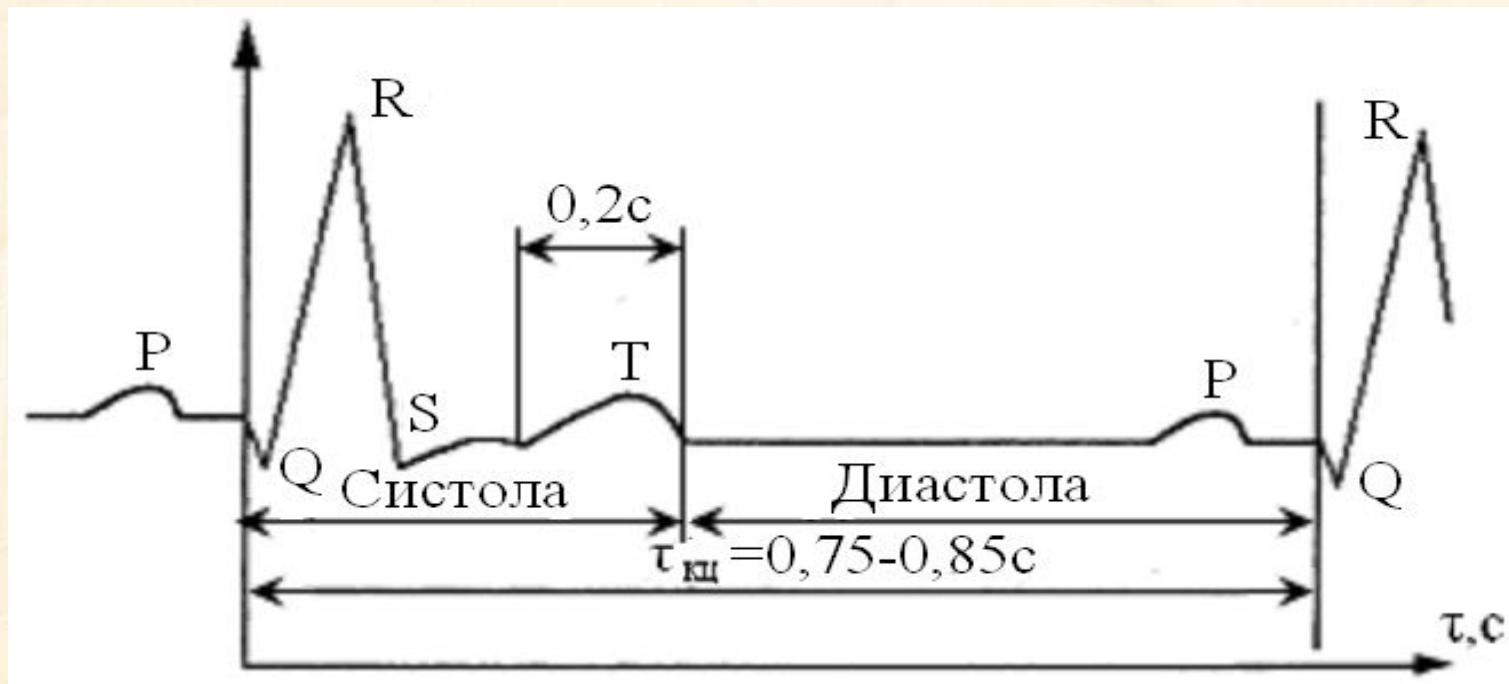


ФКГ - Фонокардиография


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.



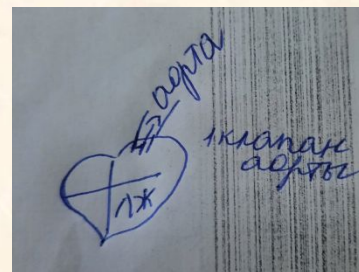
ЭКГ - графическая запись с поверхности тела колебаний электродвижущей силы сердца.

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.