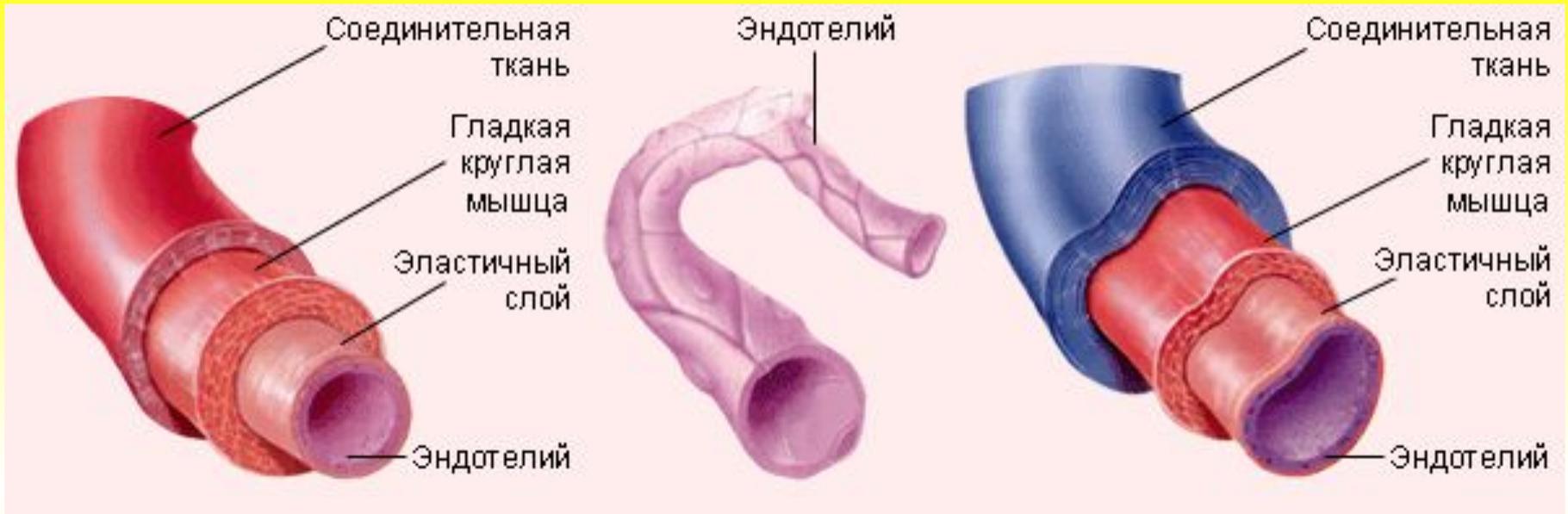


Тема: Кровообращение, лимфообращение

Задачи:

Изучить строение сердца и сосудов, работу сердца, закономерности движения крови и особенности строения и функции лимфатической системы

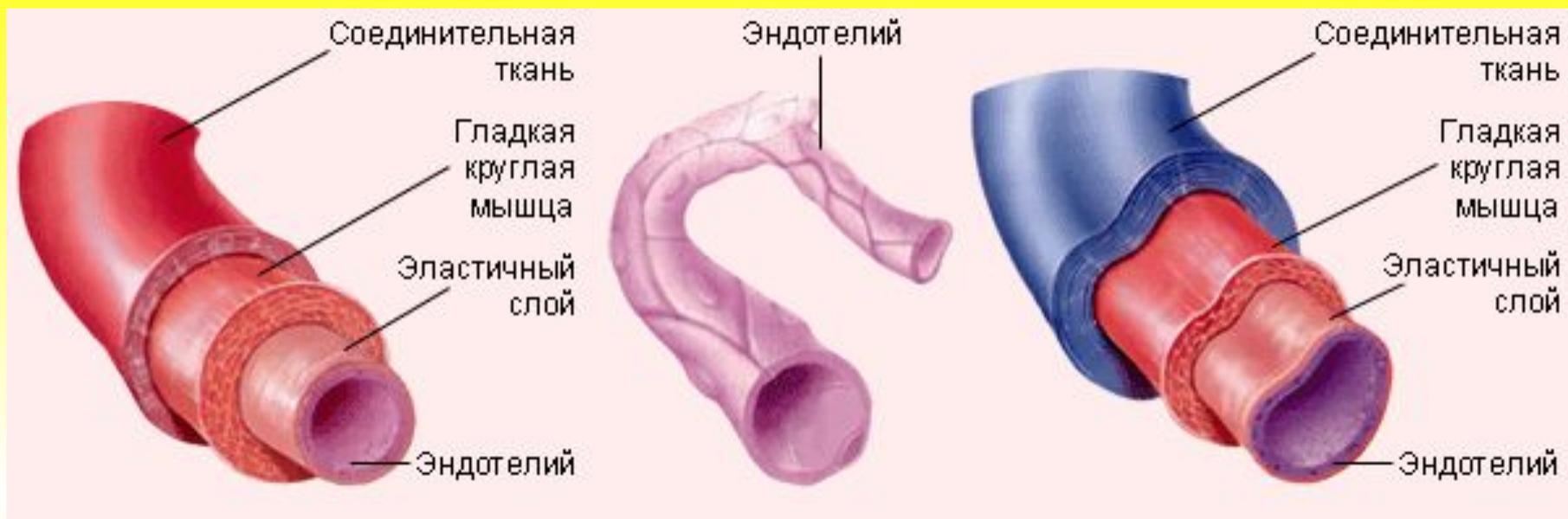
Органы кровообращения. Сердце



К органам кровообращения относятся кровеносные сосуды (артерии, вены, капилляры) и сердце.

Артерии — сосуды, по которым кровь течет от сердца, **вены** — сосуды, по которым кровь возвращается в сердце. Стенки артерий и вен состоят из трех слоев: внутреннего — из плоского эндотелия, среднего — из гладкой мышечной ткани и эластических волокон и наружного — из соединительной ткани.

Органы кровообращения. Сердце

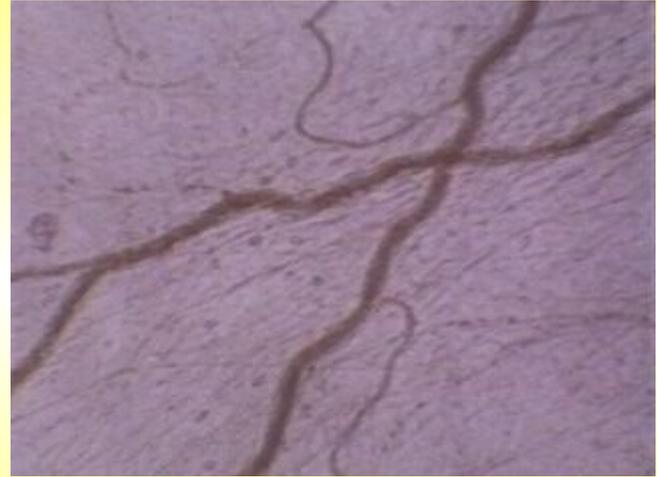


Крупным артериям, расположенным рядом с сердцем, приходится выдерживать большое давление, поэтому они имеют толстые стенки, их средний слой состоит, в основном, из эластических волокон.

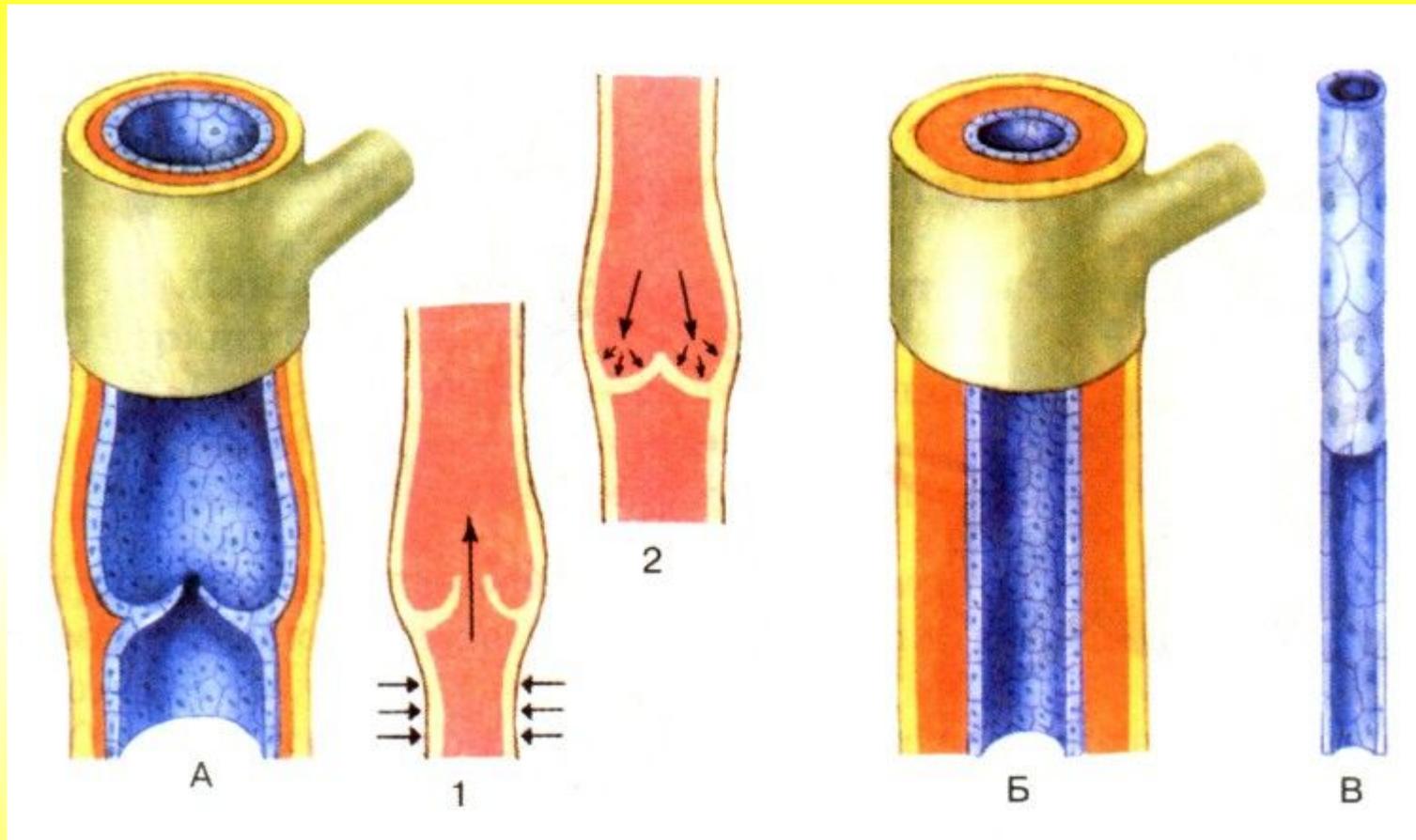
Артерии несут кровь к органам, разветвляются на **артериолы**, затем кровь попадает в **капилляры** и по **венулам** попадает в **вены**.

Капилляры состоят из одного слоя эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране. Через стенки капилляров из крови в ткани диффундируют кислород и питательные вещества, а поступают углекислый газ и продукты обмена.

Органы кровообращения. Сердце

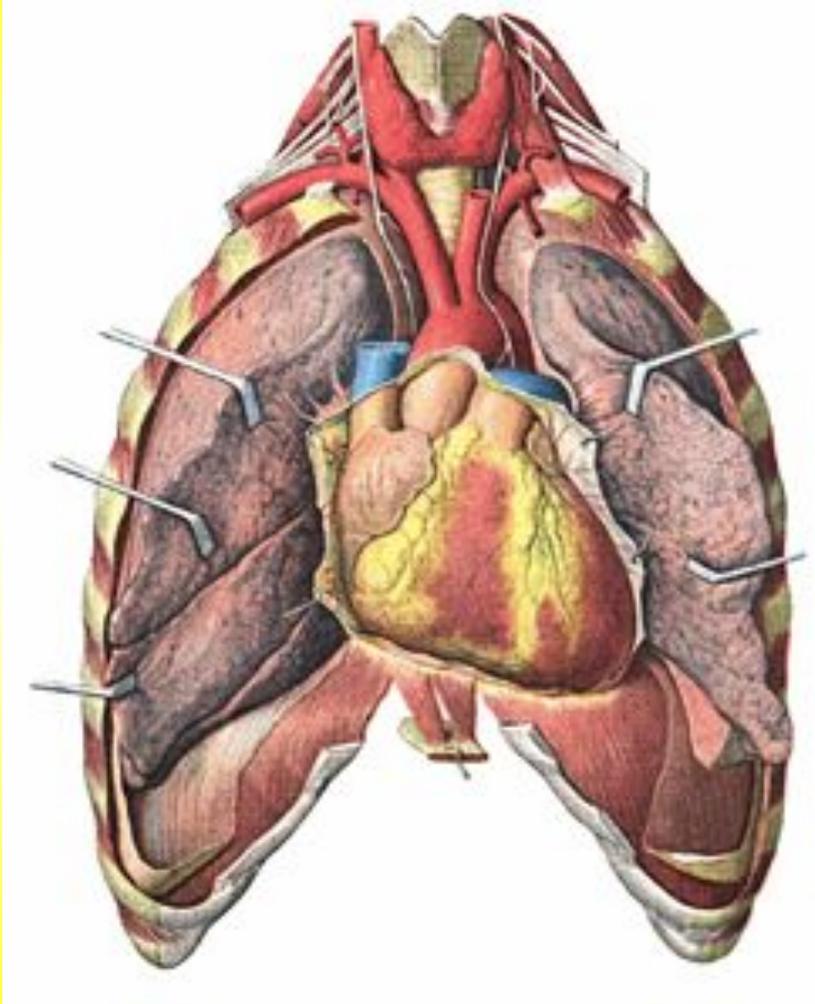


Органы кровообращения. Сердце



Вены, в отличие от артерий, **имеют полулунные клапаны**, благодаря которым кровь движется только в сторону сердца. Давление в венах небольшое, их стенки более тонкие и мягкие.

Органы кровообращения. Сердце



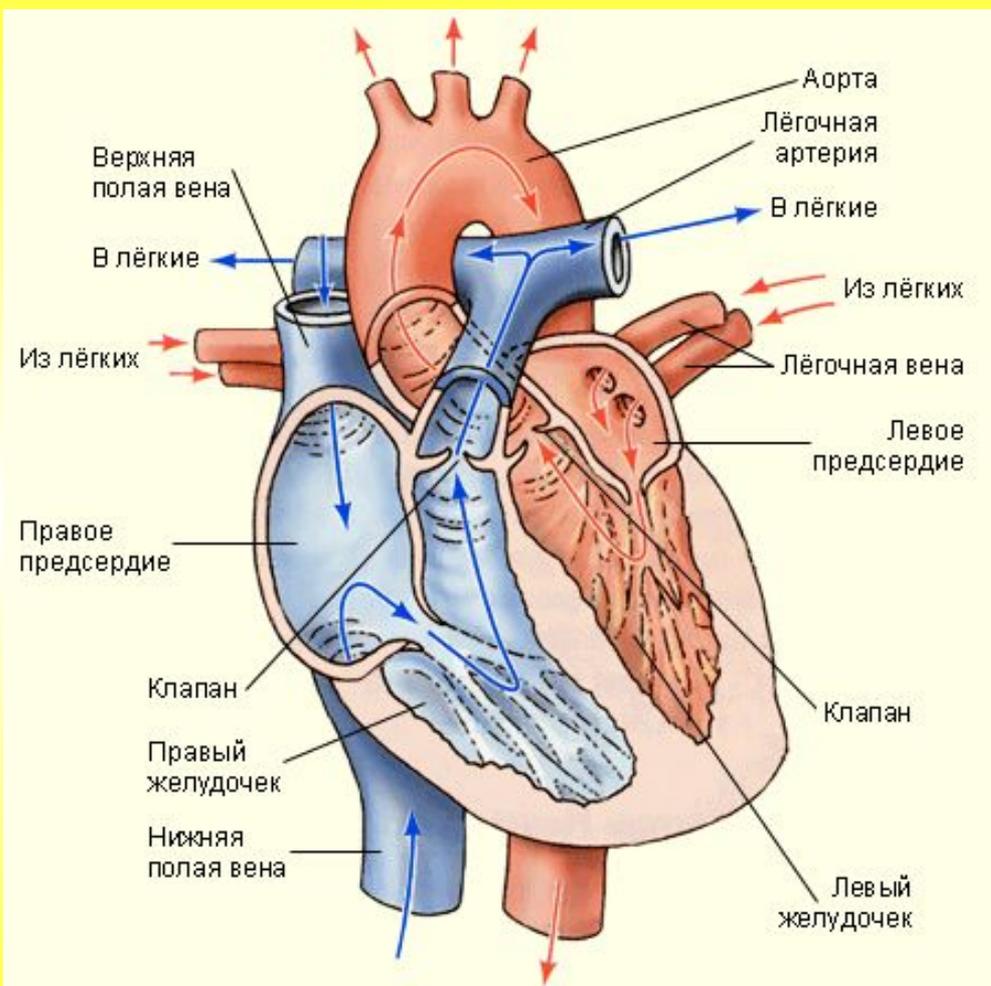
Сердце расположено в грудной клетке между легкими, две трети расположено влево от срединной линии тела, а одна треть — вправо. Масса сердца около 300 г, основание вверху, верхушка — внизу.

Снаружи покрыто околосердечной сумкой, **перикардом**. Сумка образована двумя листками, между которыми небольшая полость.

Один из листков образует **эпикард**, покрывающий **миокард**, сердечную мышцу. **Эндокард** выстилает полость сердца и образует клапаны.

Состоит сердце из четырех камер, **двух верхних — тонкостенных предсердий** и **двух нижних толстостенных желудочков**, причем стенка левого желудочка в 2,5 раза толще, чем стенка правого желудочка.

Органы кровообращения. Сердце

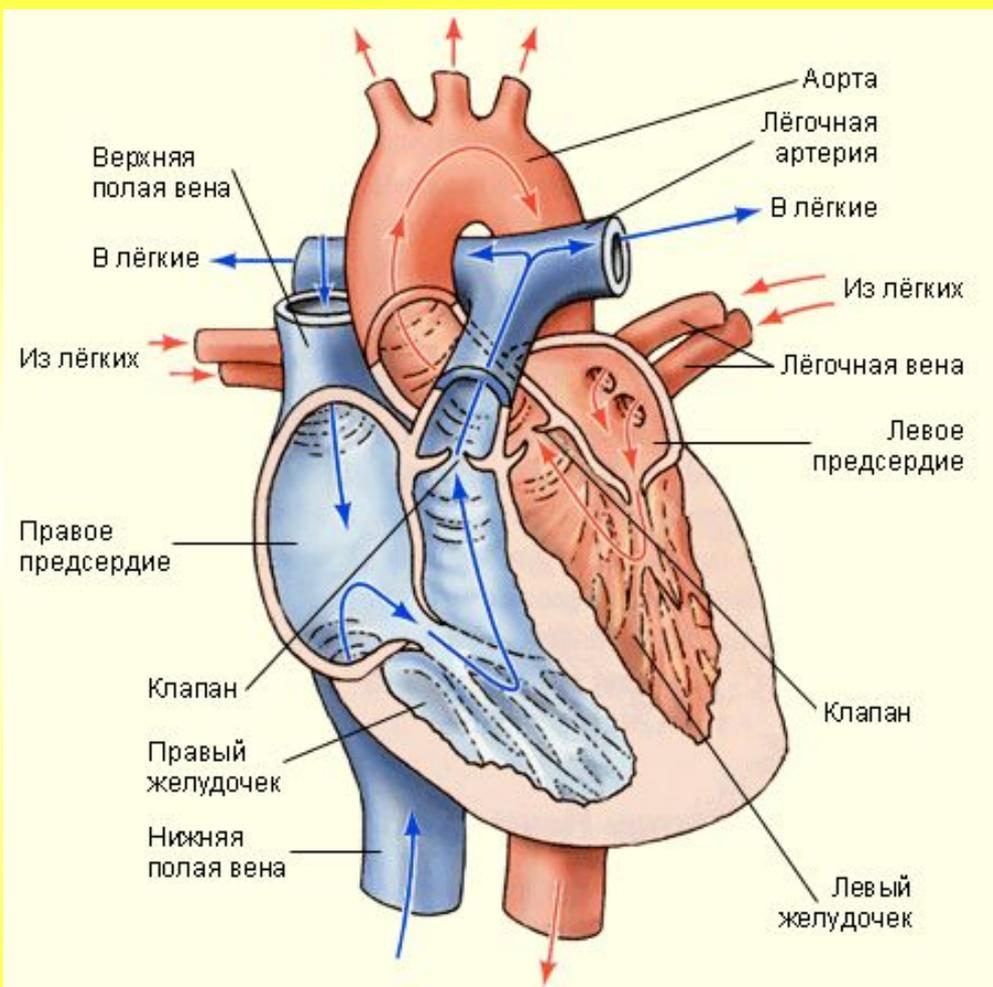


Это связано с тем, что левый желудочек выбрасывает кровь в большой круг кровообращения, правый — в малый круг.

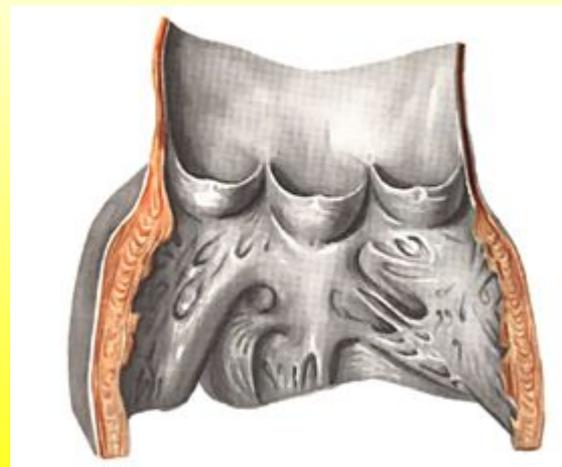
В левой половине сердца кровь **артериальная**, в правой — венозная. В левом предсердно-желудочковом отверстии **двустворчатый клапан**, в правом — **трехстворчатый**. При сокращении желудочков, клапаны давлением крови захлопываются и не дают крови выйти обратно в предсердия.

Сухожильные нити, прикрепленные к клапанам и сосочковым мышцам желудочков, не дают клапанам вывернуться.

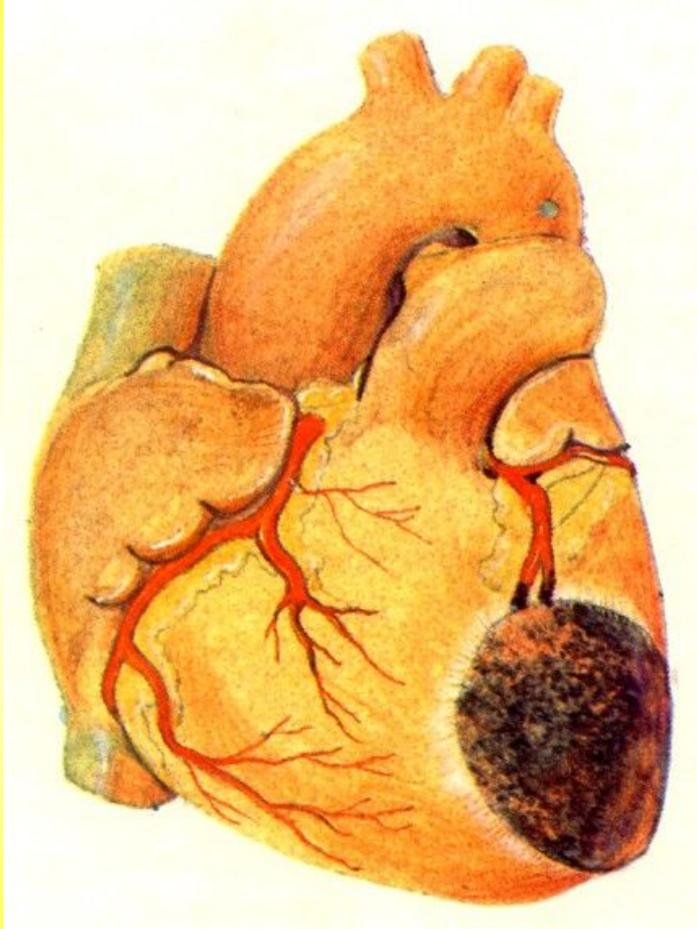
Органы кровообращения. Сердце



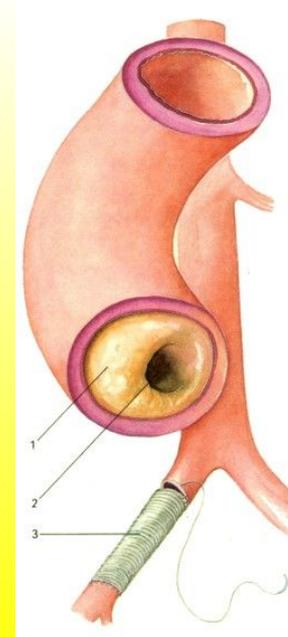
На границе желудочков с легочной артерией и аортой находятся кармашковидные **полулунные клапаны**. При сокращении желудочков эти клапаны прижимаются к стенкам артерий, и кровь выбрасывается в аорту и легочную артерию. При расслаблении желудочков — кармашки наполняются кровью и препятствуют попаданию крови обратно в желудочки.



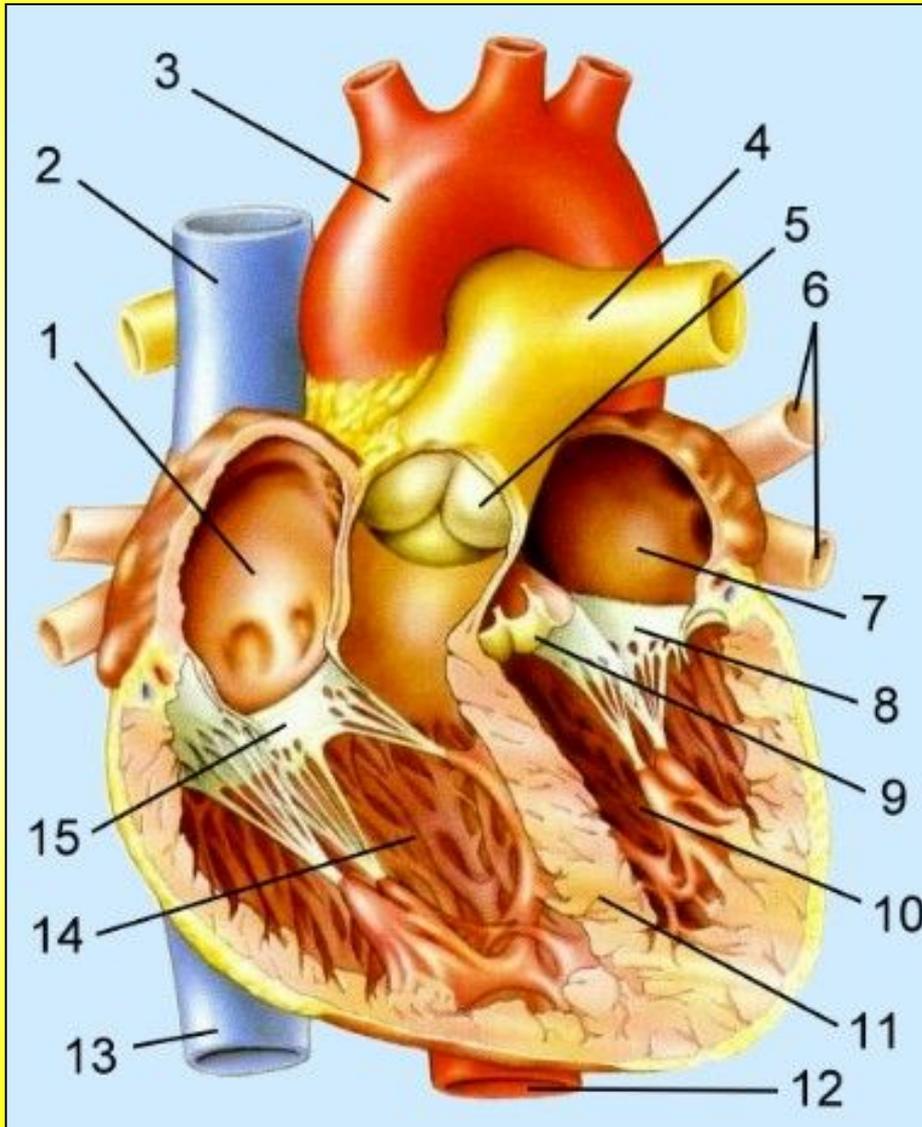
Органы кровообращения. Сердце



Около 10% крови, выбрасываемой левым желудочком, попадает в коронарные сосуды, питающие сердечную мышцу. При закупорке какого-то коронарного сосуда может наступить отмирание участка миокарда (*инфаркт*). Нарушение проходимости артерии может наступить в результате закупорки сосуда тромбом или из-за ее сильного сужения — спазма.

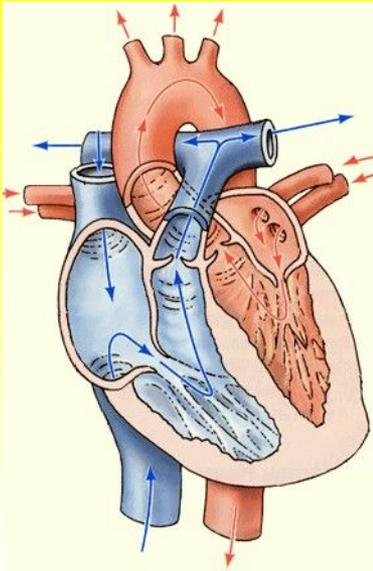


Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 15?
2. Стенка какого отдела сердца имеет наибольшую толщину?
3. Из каких двух листков состоит перикард?
4. Как называются сосуды, питающие сердечную мышцу?

Работа сердца. Регуляция работы



Систола предсердий

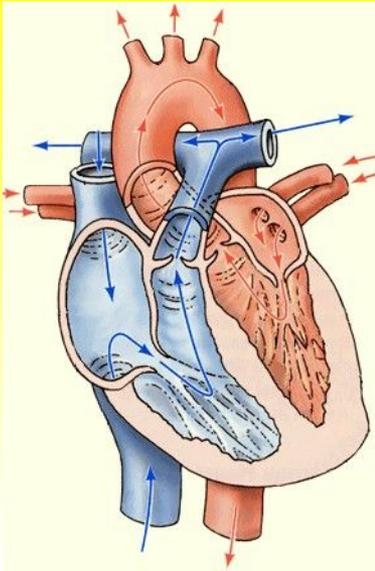
Систола желудочков

Общая диастола

Различают три фазы сердечной деятельности: сокращение (*систола*) предсердий, *систола* желудочков и общее расслабление (*диастола*). При частоте сокращений сердца 75 раз в минуту, на один цикл приходится 0,8 секунды. При этом систола предсердий продолжается 0,1 с, систола желудочков — 0,3 с, общая диастола — 0,4 с.

Фазы сердечного цикла	Длительность	Перемещение крови	Состояние клапанов	
			Створчатых	Полулунных
Систола предсердий				
Систола желудочков				
Общая диастола				

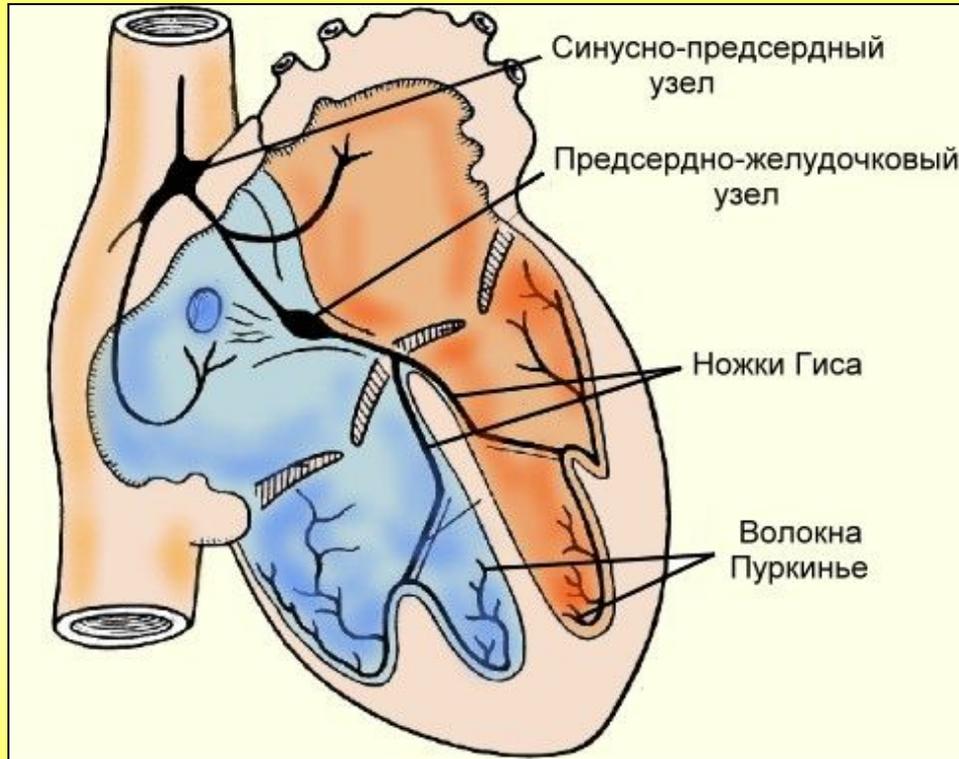
Работа сердца. Регуляция работы



Таким образом, в одном цикле предсердия работают 0,1 с, а 0,7 — отдыхают, желудочки работают 0,3 с, отдыхают 0,5 с. Это позволяет сердцу работать, не утомляясь, всю жизнь.

При одном сокращении сердца в легочный ствол и аорту выбрасывается около 70 мл крови, за минуту объем выброшенной крови составит более 5 л. При физической нагрузке возрастает частота и сила сердечных сокращений и сердечный выброс достигает 20 — 40 л/мин.

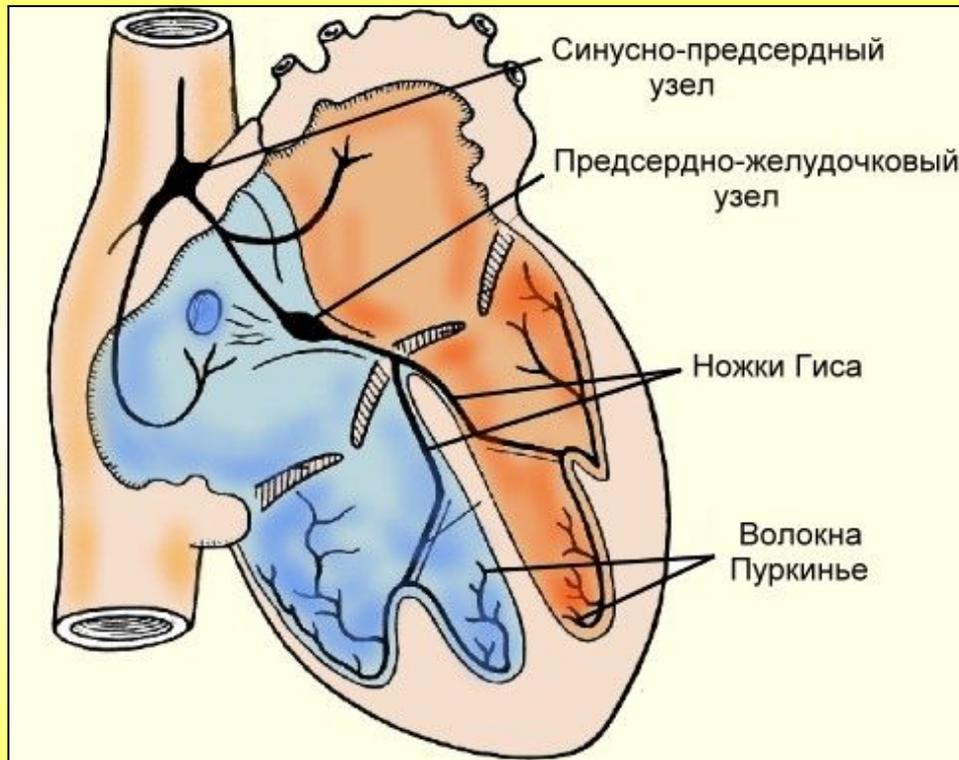
Автоматия сердца



Даже *изолированное* сердце, при пропускании через него *физиологического раствора*, способно ритмически сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце.

Импульсы возникают в *синусно-предсердном* и *предсердно-желудочковом узлах* (водителях ритма), расположенных в правом предсердии, затем по проводящей системе (*ножкам Гиса* и *волокну Пуркинье*) проводятся к предсердиям и желудочкам, вызывая их сокращение.

Автоматия сердца

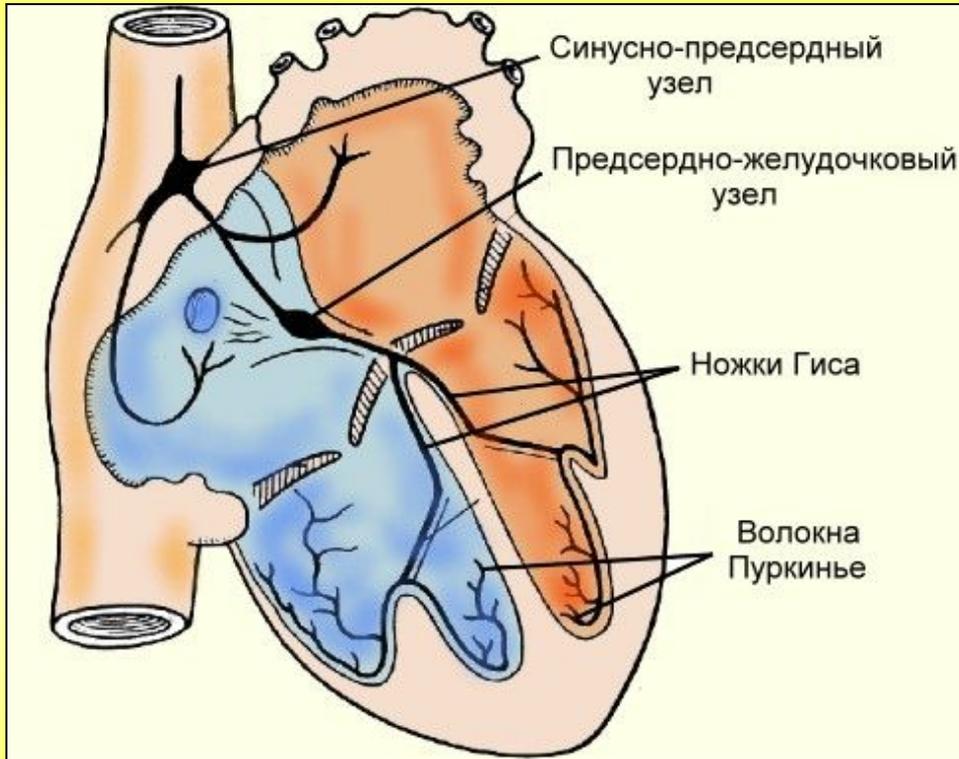


И ритмоводители, и проводящая система сердца образованы **мышечными клетками** особого строения.

Ритм работы изолированного сердца задается синусно-предсердным узлом, его называют **ритмоводителем 1-го порядка**.

Если прервать передачу импульсов от синусно-предсердного узла к предсердно-желудочковому, то сердце остановится, затем возобновит работу уже в ритме, задаваемом предсердно-желудочковым узлом, **ритмоводителем 2-го порядка**.

Регуляция работы сердца



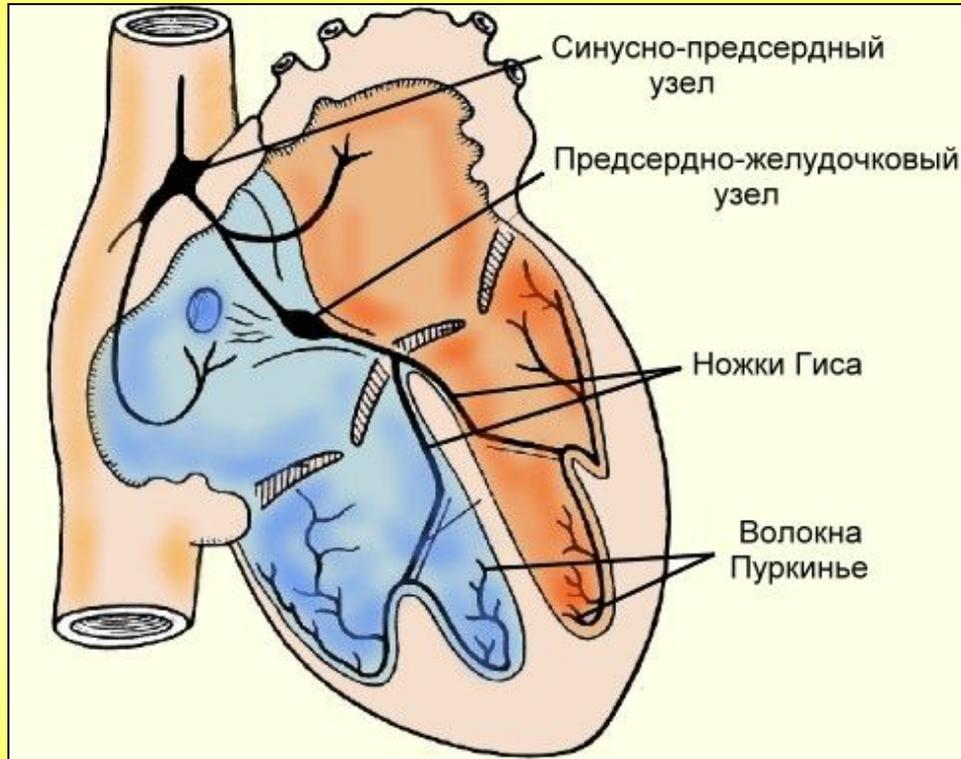
Нервная регуляция.

Деятельность сердца, как и других внутренних органов, регулируется *автономной (вегетативной)* частью нервной системы:

Во-первых, в сердце имеется собственная нервная система сердца с рефлекторными дугами в самом сердце — *метасимпатическая часть нервной системы*.

Ее работа видна при переполнении предсердий изолированного сердца, в этом случае усиливается частота и сила сердечных сокращений.

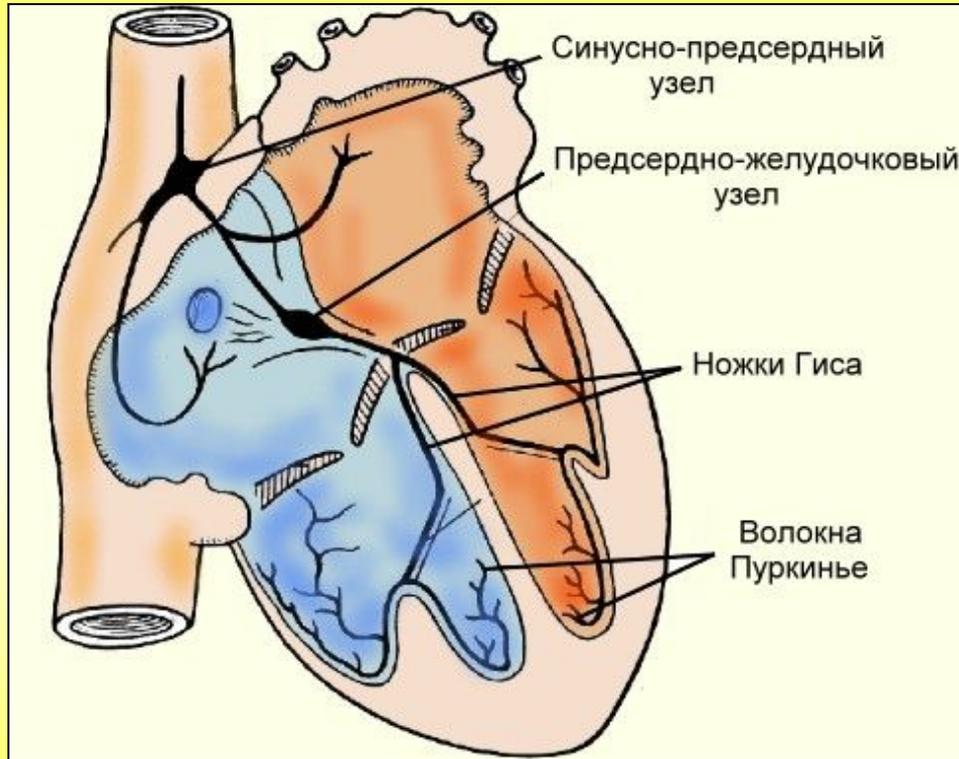
Регуляция работы сердца



Во-вторых, к сердцу подходят *симпатические* и *парасимпатические* нервы. Информация от рецепторов на растяжение в полых венах и дуге аорты передается в продолговатый мозг, в центр регуляции сердечной деятельности.

Ослабление работы сердца вызывается *парасимпатическими* нервами в составе блуждающего нерва; усиление работы сердца вызывается *симпатическими* нервами, центры которых расположены в спинном мозге.

Регуляция работы сердца



Гуморальная регуляция.

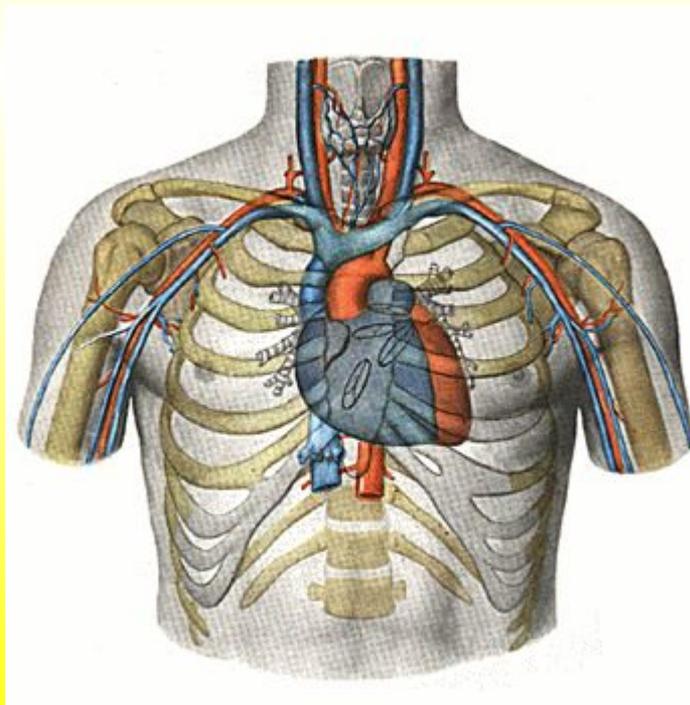
На деятельность сердца влияет и ряд веществ, поступающих в кровь.

Усиление работы сердца вызывают *адреналин*, выделяемый надпочечниками, *тироксин*, выделяемый щитовидной железой, *избыток ионов Ca^{2+}* .

Ослабление работы сердца вызывает *ацетилхолин*, *избыток ионов K^+* .

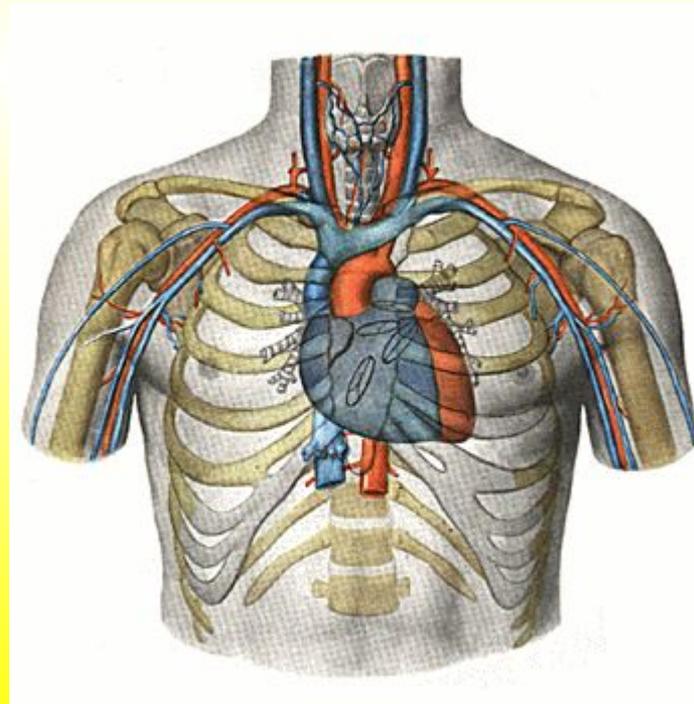
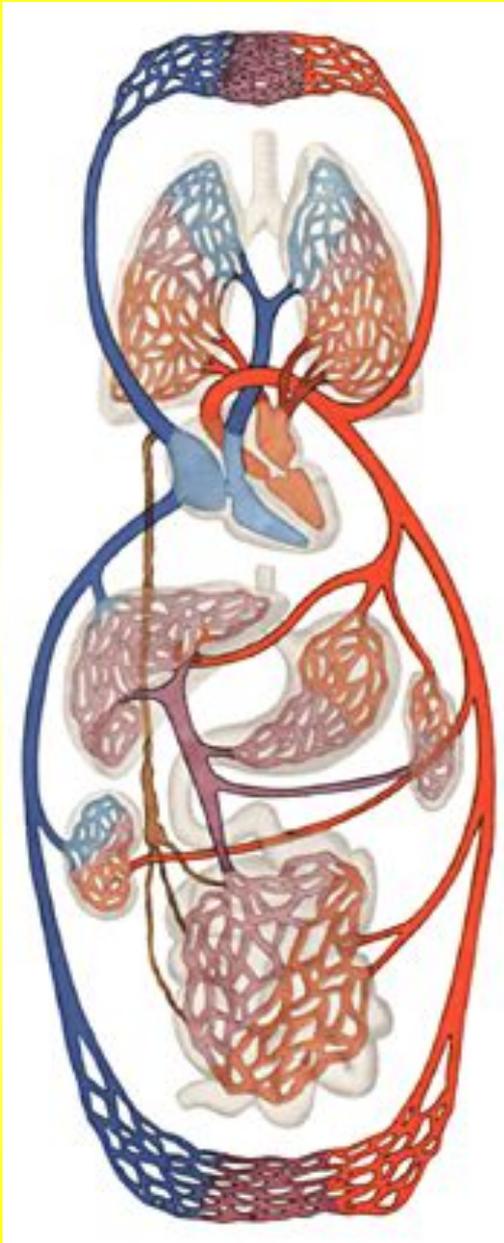
Круги кровообращения

Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке, артериальная кровь выбрасывается в **левую дугу аорты**, от которой отходят подключичные и сонные артерии, несущие кровь к верхним конечностям и голове. От них венозная кровь через **верхнюю полую вену** возвращается в правое предсердие.



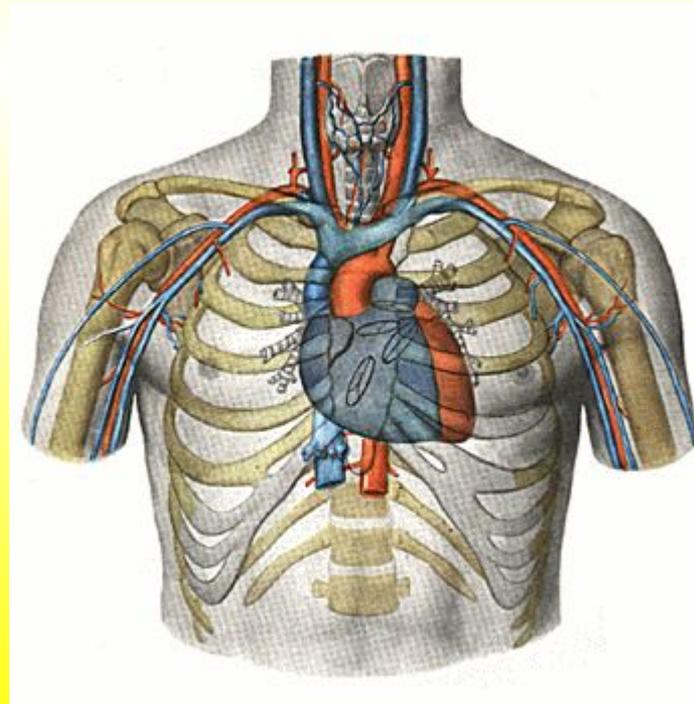
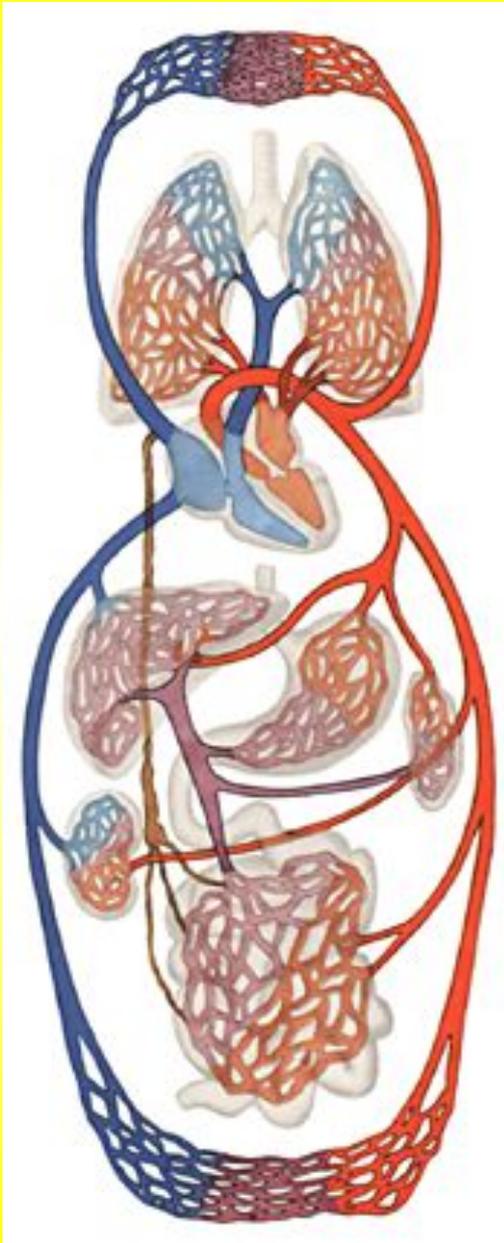
Круги кровообращения

Дуга аорты переходит в брюшную аорту, от нее кровь по артериям попадает к внутренним органам и венозная кровь по *нижней полой вене* возвращается в правое предсердие. Кровь от пищеварительной системы по *воротной вене* попадает в печень, *печеночная вена* впадает в нижнюю полую вену.



Круги кровообращения

Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке, *венозная кровь* по *легочным артериям* попадает в капилляры, оплетающие альвеолы легких, происходит газообмен и *артериальная кровь* возвращается по *четырем легочным венам* в левое предсердие.



Повторение.

Вставьте пропущенные слова:

1. Давление в аорте в момент сокращения желудочков получило название (), или () давления.
2. Давление в аорте в момент расслабления желудочков называется (), или () давлением.
3. При прохождении крови по сосудам, давление снижается, самое низкое давление в (), оно доходит до -3 мм рт.ст.
4. Стойкое повышение кровяного давления называется (), понижение давления — ().
5. Максимальная скорость тока крови в (), она составляет около () м/сек.
6. Минимальная скорость тока крови в капиллярах, она равна () мм/сек.
7. Скорость пульсовой волны гораздо больше максимальной скорости тока крови и составляет () м/сек.
8. Сосудодвигательный центр находится в ().

Повторение.

Вставьте пропущенные слова:

9. Никотин вызывает стойкое () кровеносных сосудов на время до 30 минут, что приводит к () кровяного давления.
10. При захлопывании () происходит отмирание участка сердечной мышцы. Это заболевание называется ().