

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

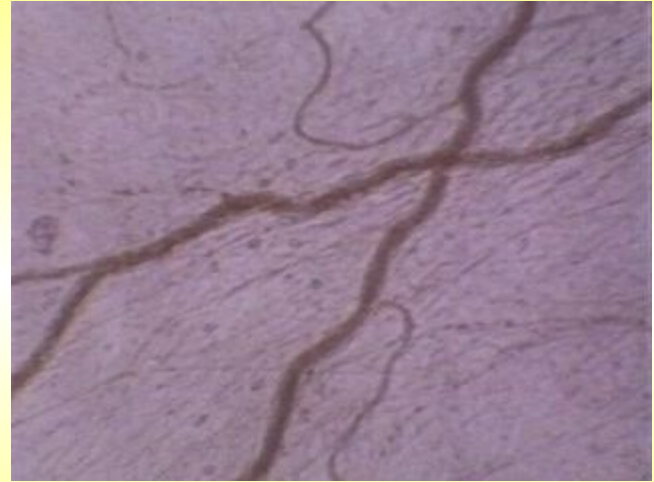


Крупным артериям, расположенным рядом с сердцем, приходится выдерживать большое давление, поэтому они имеют толстые стенки, их средний слой состоит, в основном, из эластических волокон.

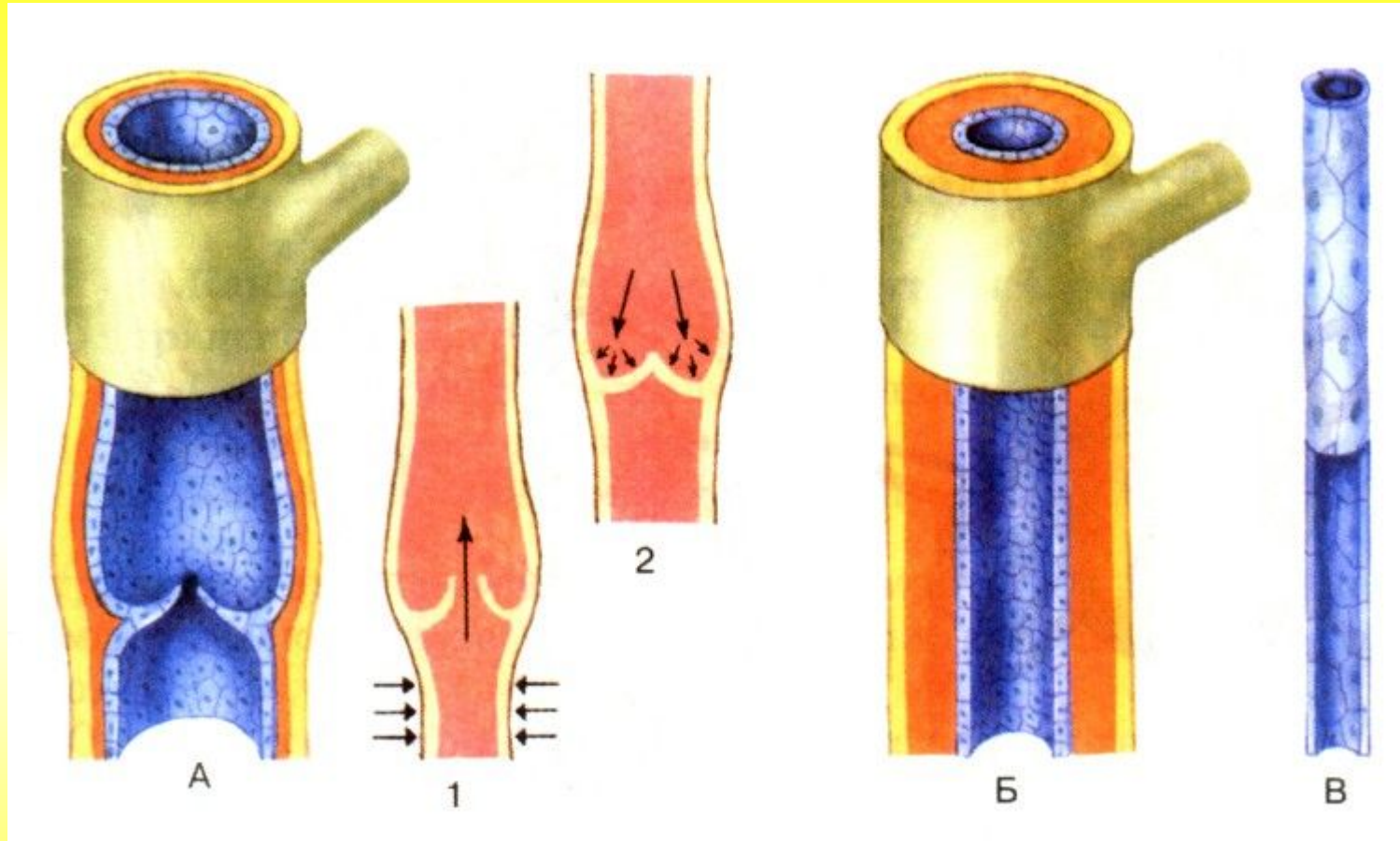
Артерии несут кровь к органам, разветвляются на **артериолы**, затем кровь попадает в **капилляры** и по **венулам** попадает в **вены**.

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

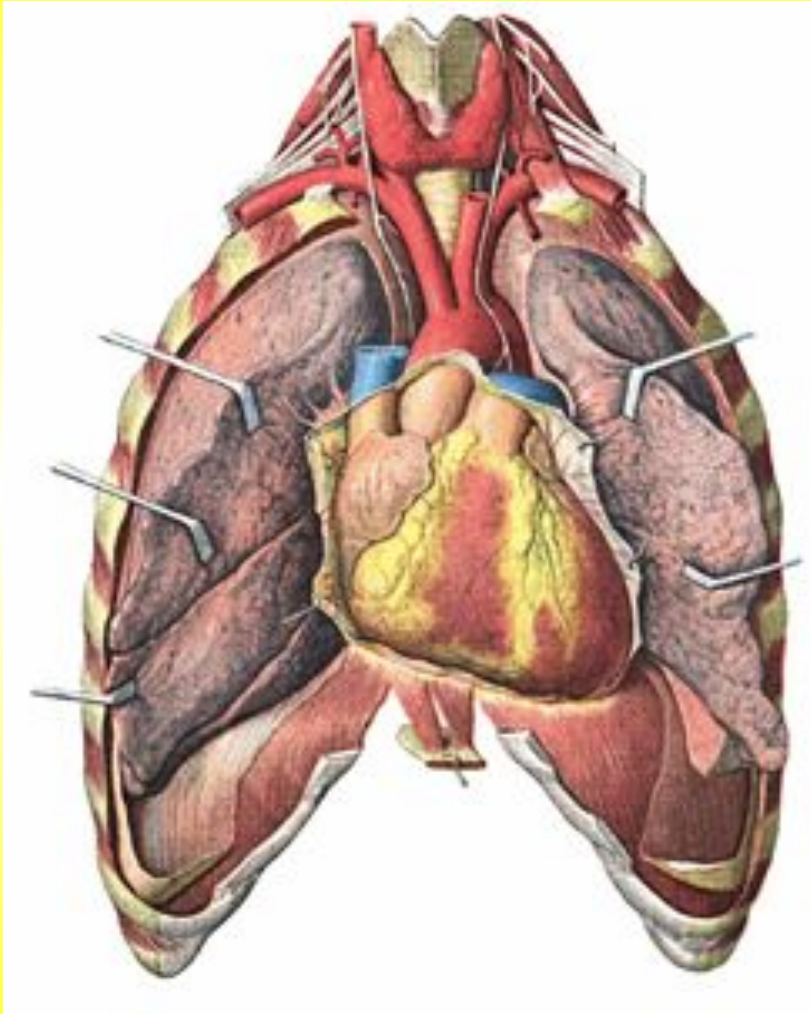


Органы кровообращения. Сердце



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



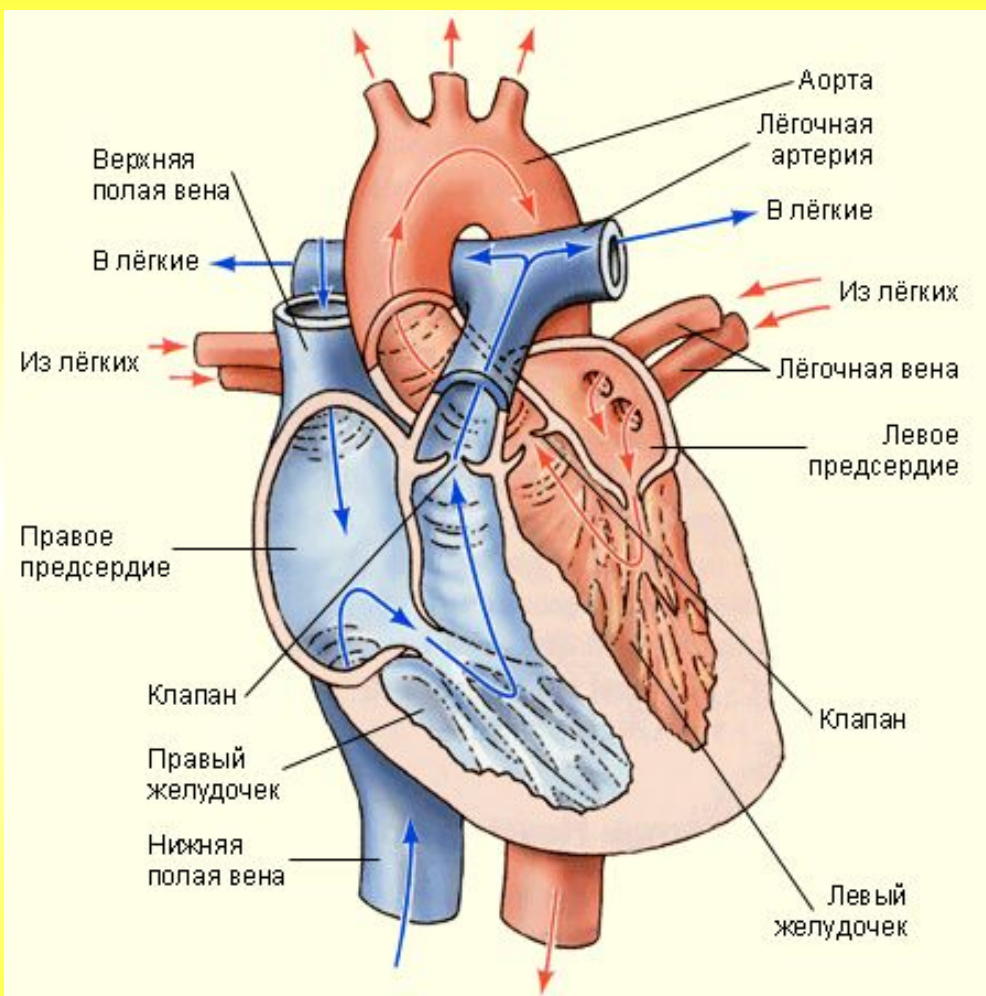
Сердце расположено в грудной клетке между легкими, две трети расположено влево от срединной линии тела, а одна треть — вправо. Масса сердца около 300 г, основание вверху, верхушка — внизу.

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

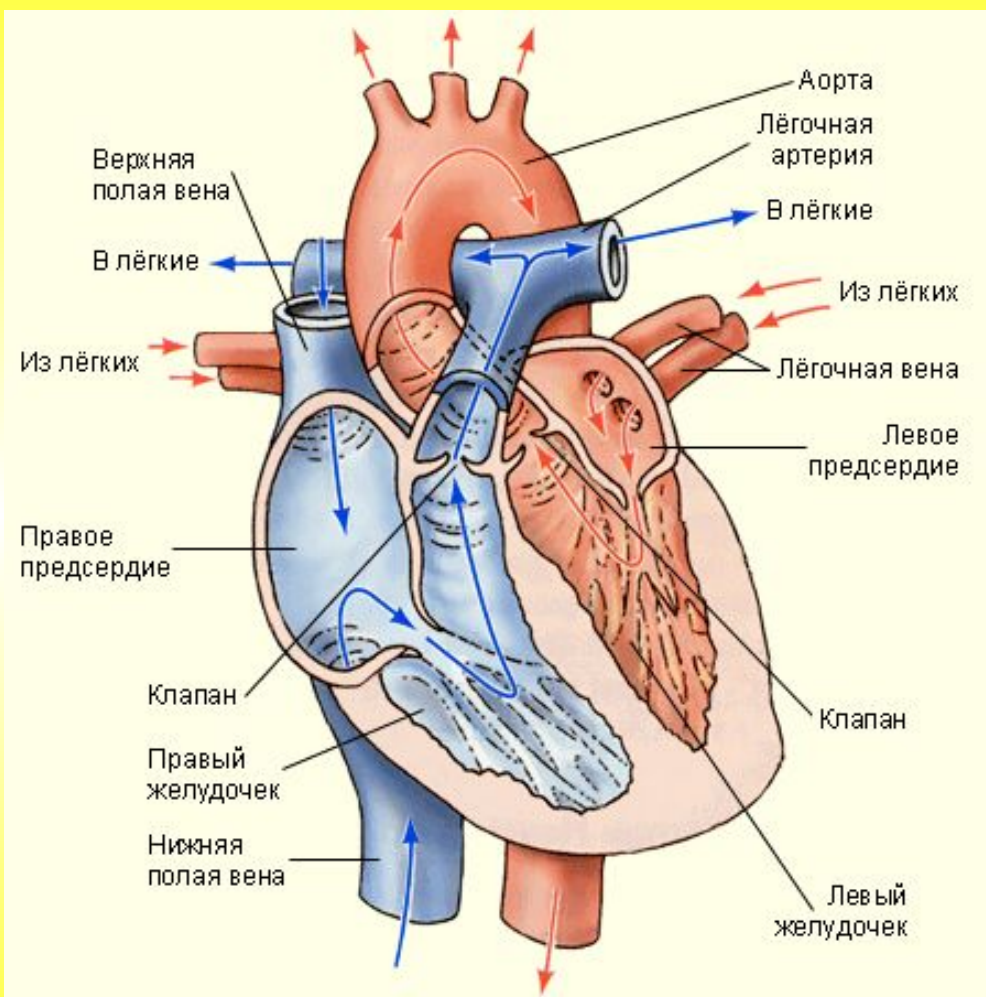


Это связано с тем, что левый желудочек выбрасывает кровь в большой круг кровообращения, правый — в малый круг.

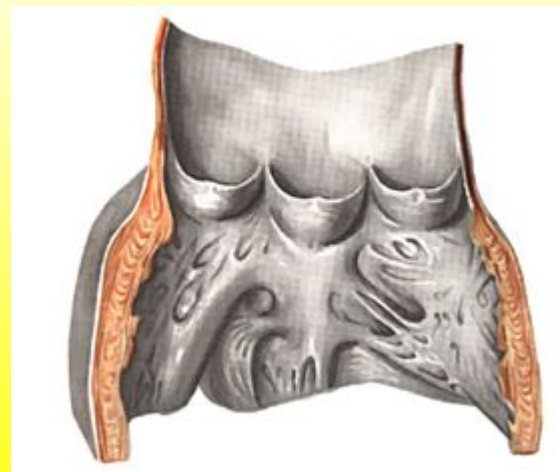
В левой половине сердца кровь **артериальная**, в правой — венозная. В левом предсердно-желудочковом отверстии **двустворчатый клапан**, в правом — **трехстворчатый**. При сокращении желудочков, клапаны давлением крови захлопываются и не дают крови выйти обратно в предсердия.

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

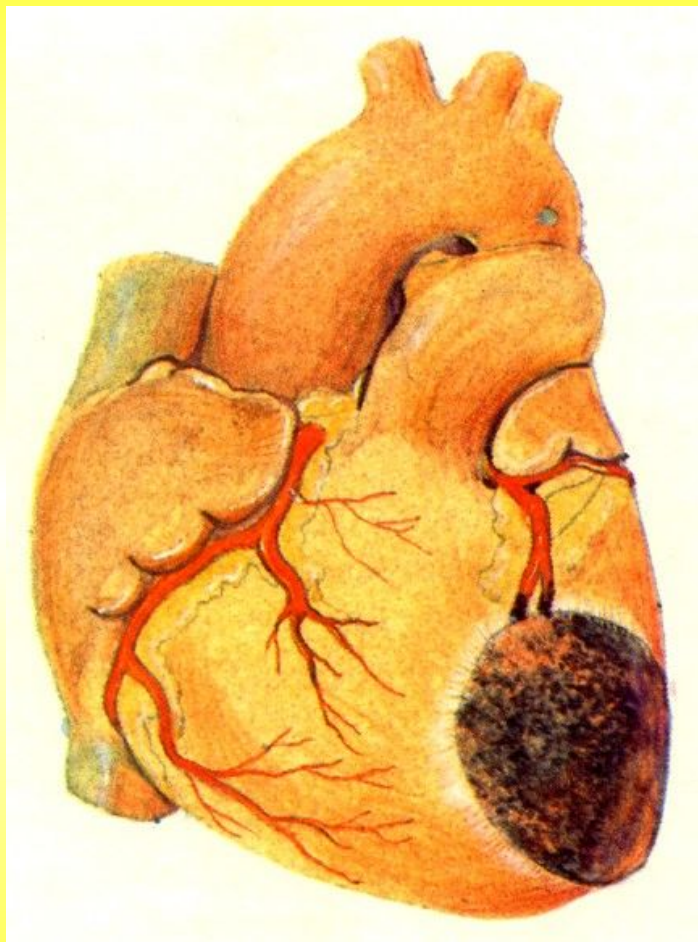
Органы кровообращения. Сердце



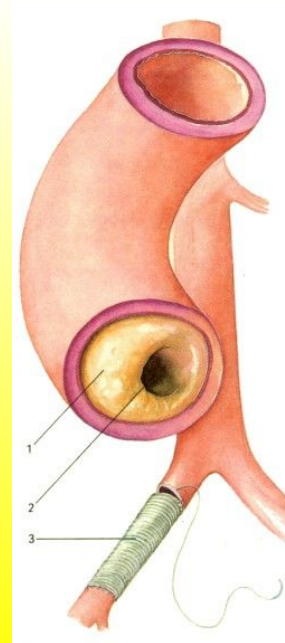
На границе желудочков с лёгочной артерией и аортой находятся кармашковидные **полулунные клапаны**. При сокращении желудочков эти клапаны прижимаются к стенкам артерий, и кровь выбрасывается в аорту и лёгочную артерию. При расслаблении желудочков — кармашки наполняются кровью и препятствуют попаданию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



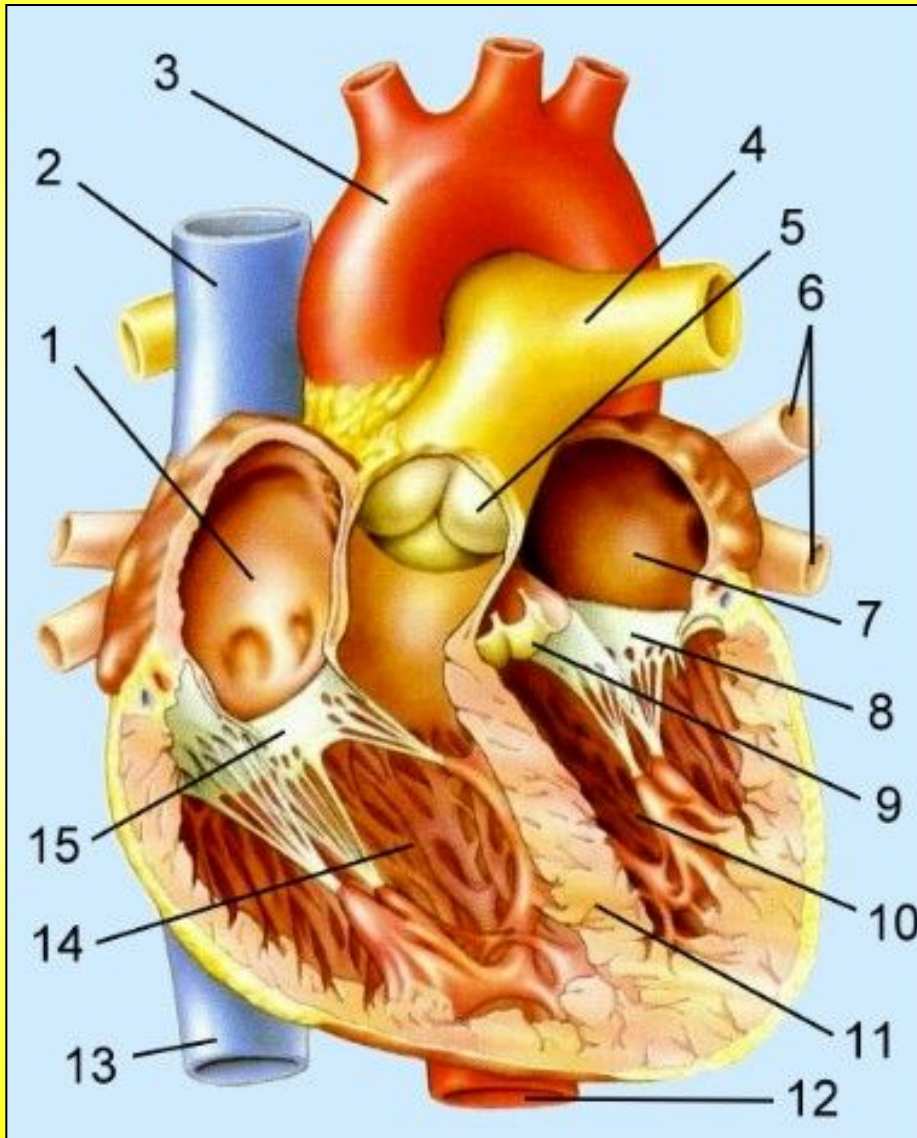
Органы кровообращения. Сердце



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.

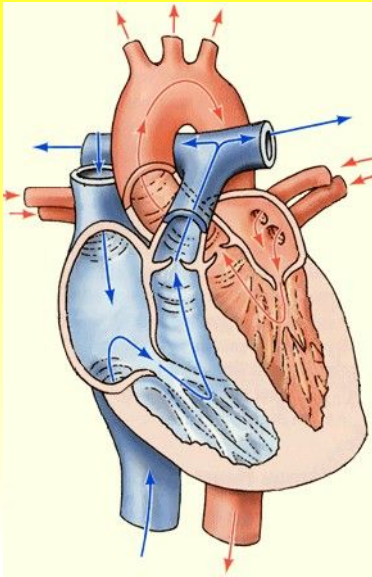


Повторение



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?

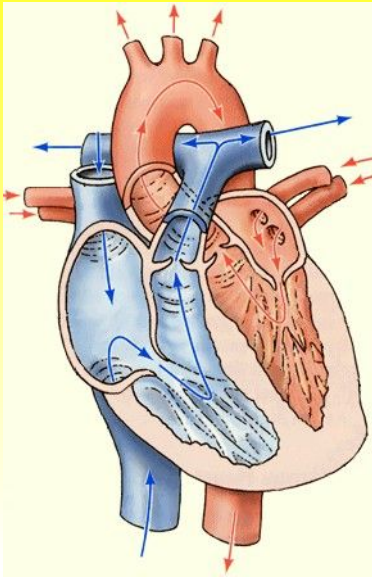
Работа сердца. Регуляция работы



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				

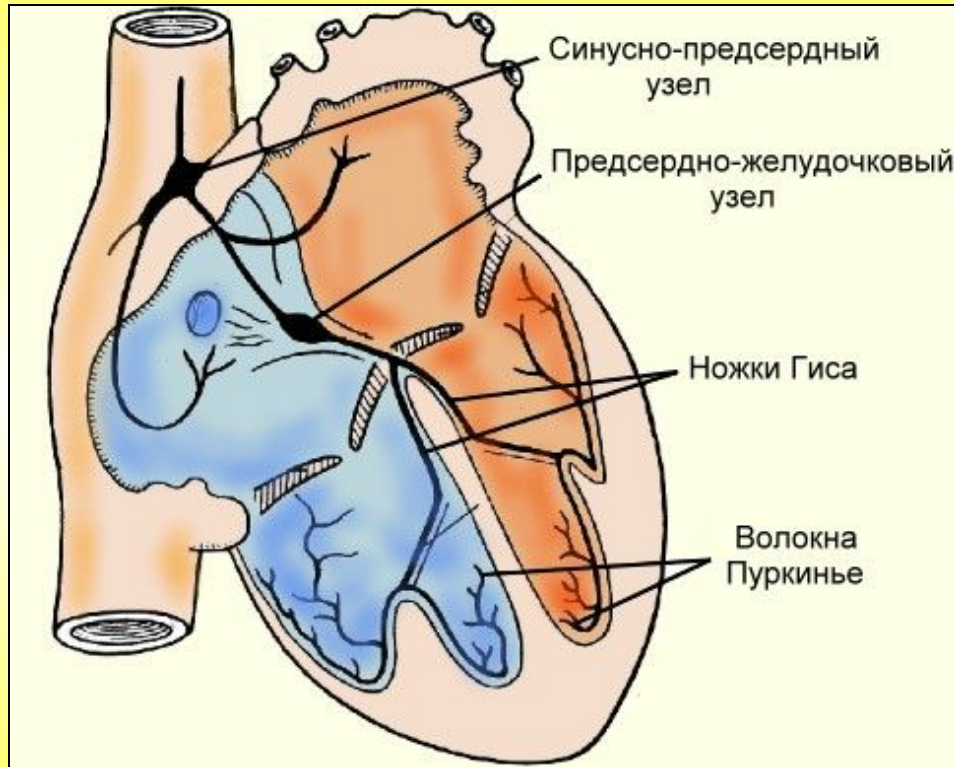
Работа сердца. Регуляция работы



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.

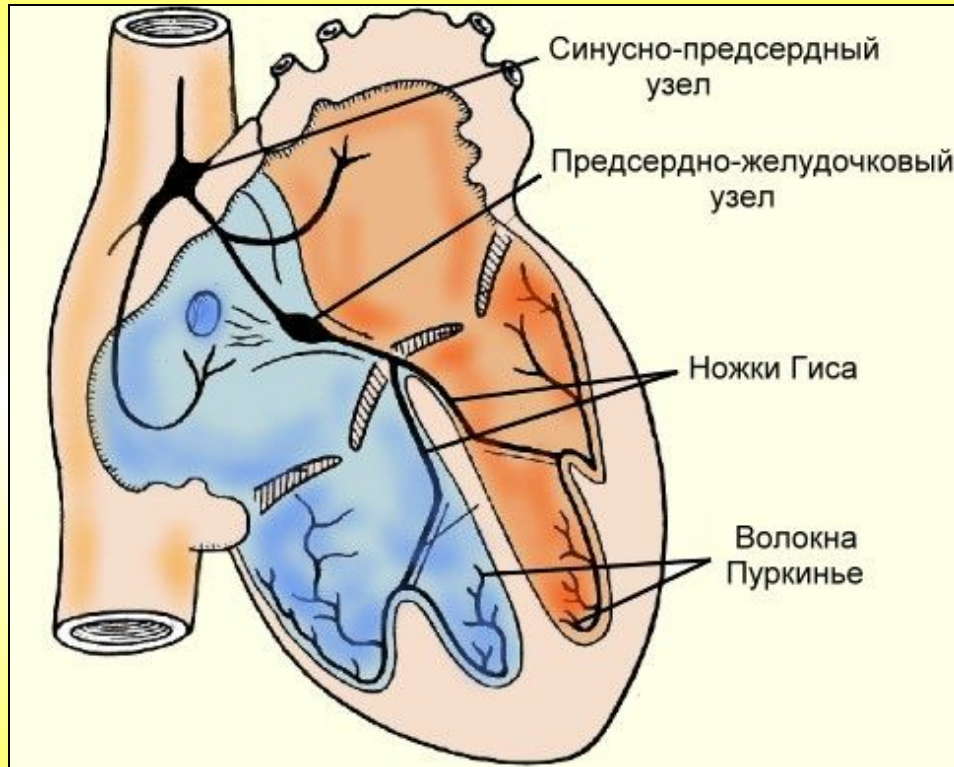
Автоматия сердца



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

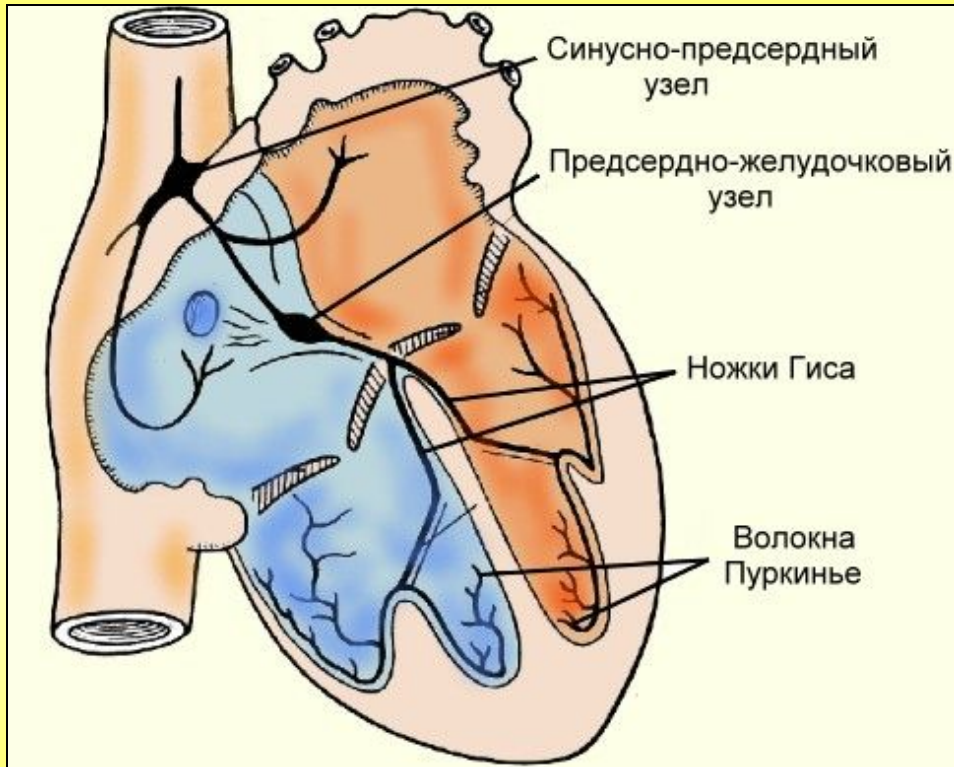


И ритмоводители, и проводящая система сердца образованы **мышечными клетками** особого строения.

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



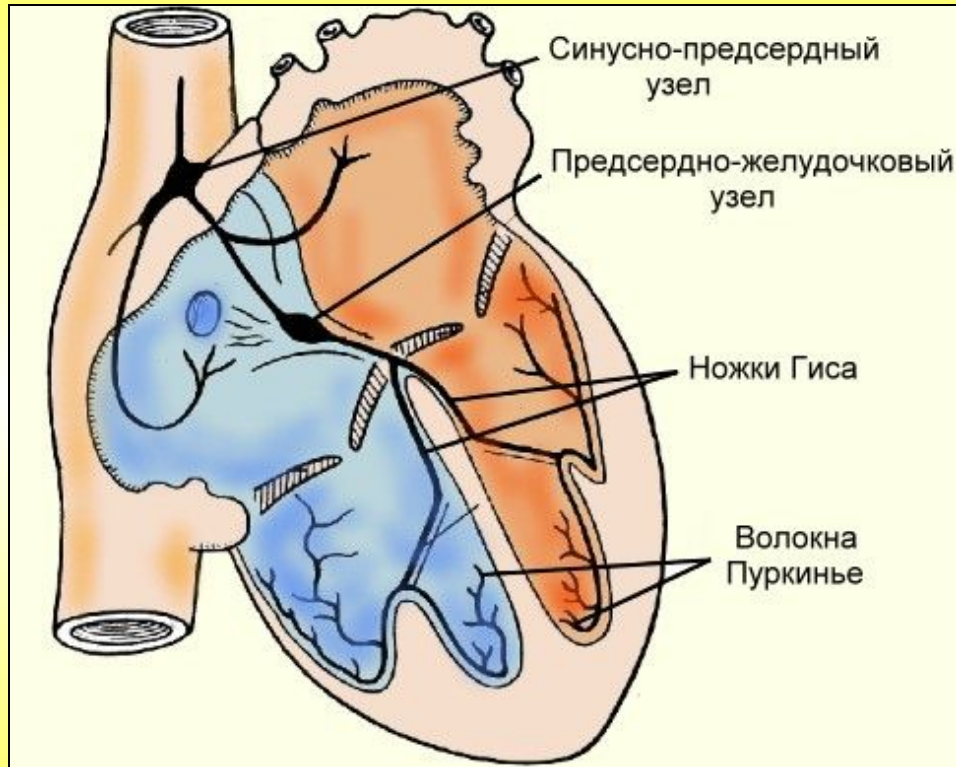
Нервная регуляция.

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.

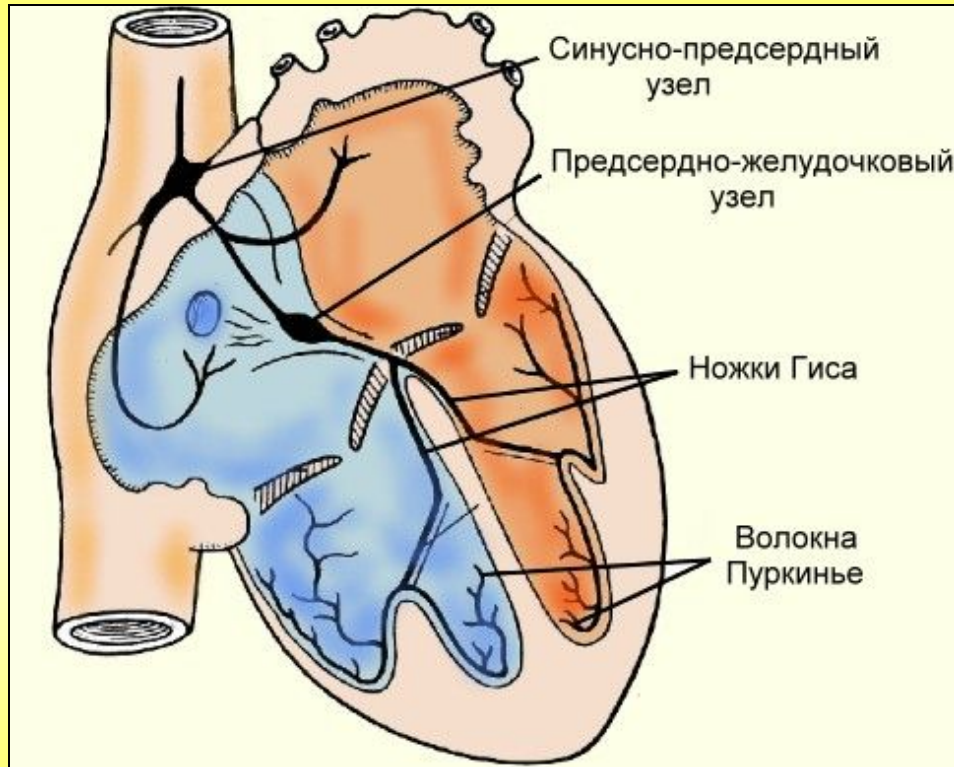
Регуляция работы сердца



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.

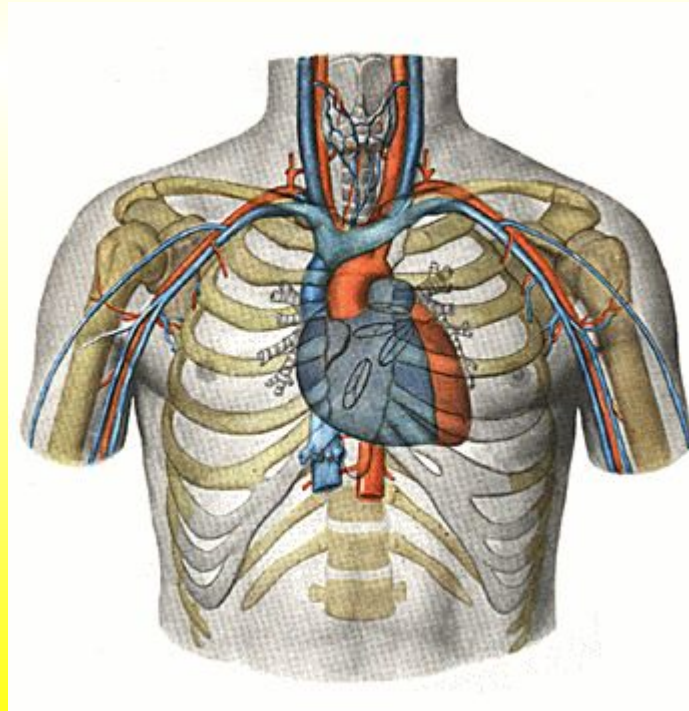
На деятельность сердца влияет и ряд веществ, поступающих в кровь.

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

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

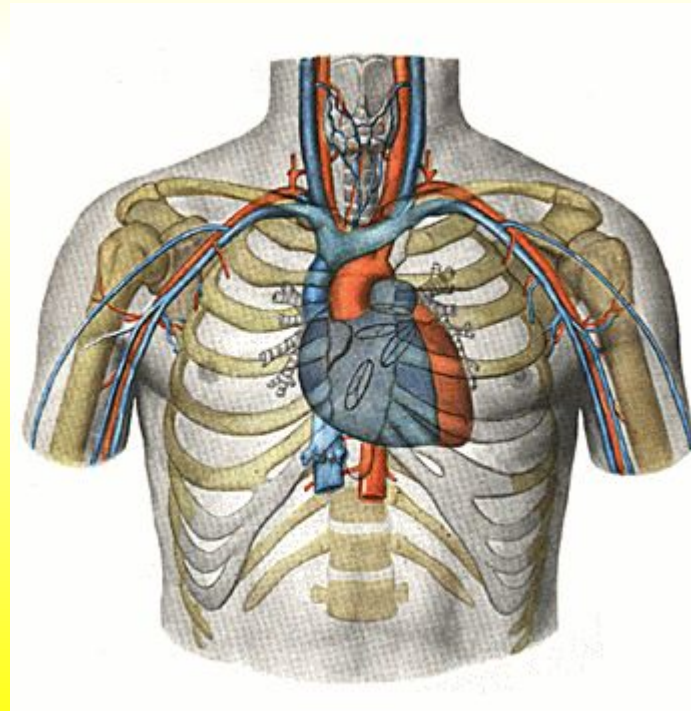
Круги кровообращения

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.



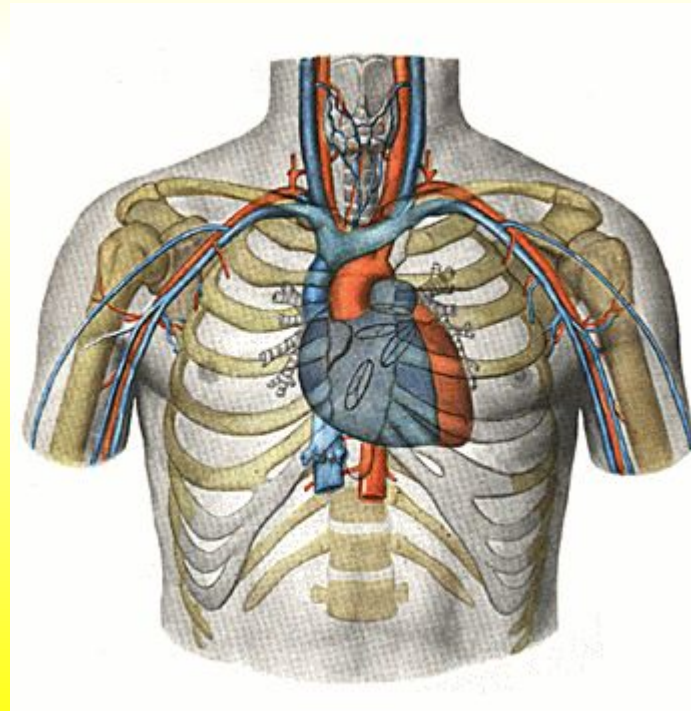
Круги кровообращения

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 ().