



Сердечно-сосудистая система

**ГАРВЕЙ,
УИЛЬЯМ
(Harvey, William)
(1578–1657),
английский
естествоиспытатель
и врач.**



**В 1628 г во Франкфурте был
опубликован труд Гарвея
*«Анатомическое исследование
о движении сердца и крови у
животных».***



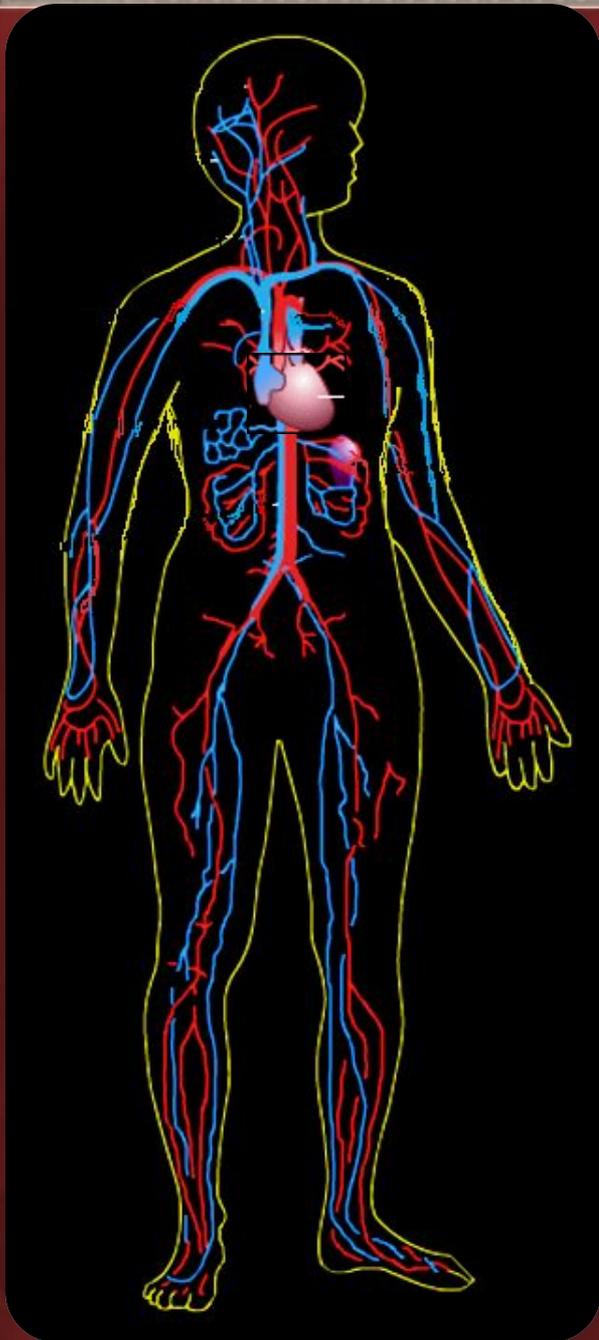
**В нем он впервые сформулировал
свою теорию кровообращения и
привел экспериментальные
доказательства в ее пользу.**

Сердечно – сосудистая

система

Сердечно-сосудистая система включает в себя сердце, а также телесное и легочное кровообращение, которое состоит из сети вен и артерий, необходимых для поддержки важного для жизни кровообращения .

Подобно мотору, сердце перекачивает кровь ко всем органам и тканям тела. Кровь доставляет кислород, питательные вещества и другие жизненно-важные компоненты, и в то же самое время собирает и удаляет продукты распада и углекислый газ. (Harvey, William)



Сердце

**Кровеносная
система**

**Кровеносные
сосуды**

Артерии

Вены

Кровеносные сосуды

□ **Артерии и вены** служат исключительно для транспортировки крови по всему телу



□ Капилляры отвечают за обмен веществ между кровью и телом



АРТЕРИЯ

кровеносный сосуд, по которому кровь движется

-

ОТ

СЕРДЦА



ВЕНА

кровеносный сосуд, по которому кровь движется

-

К

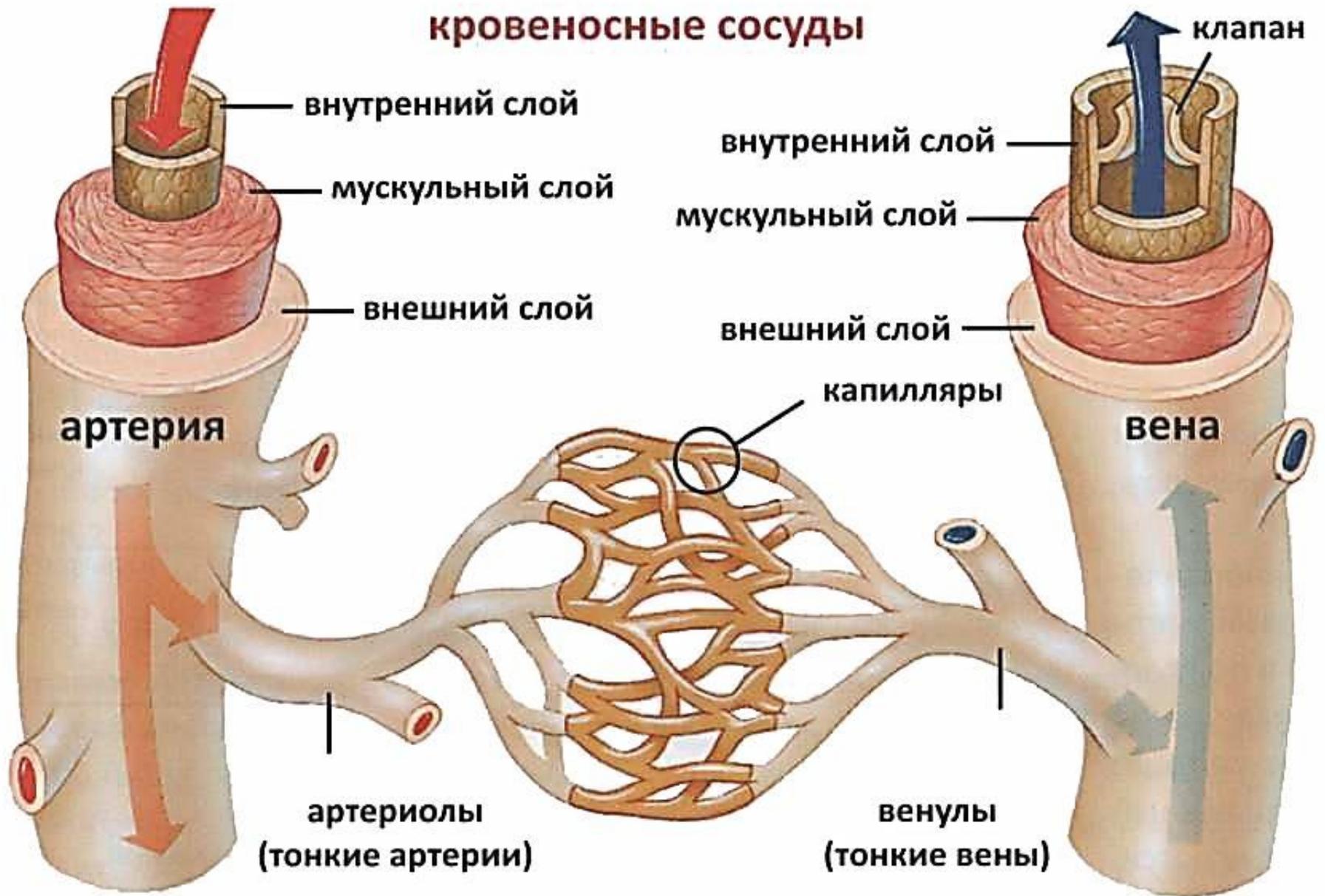
СЕРДЦУ



Оболочки сосудов

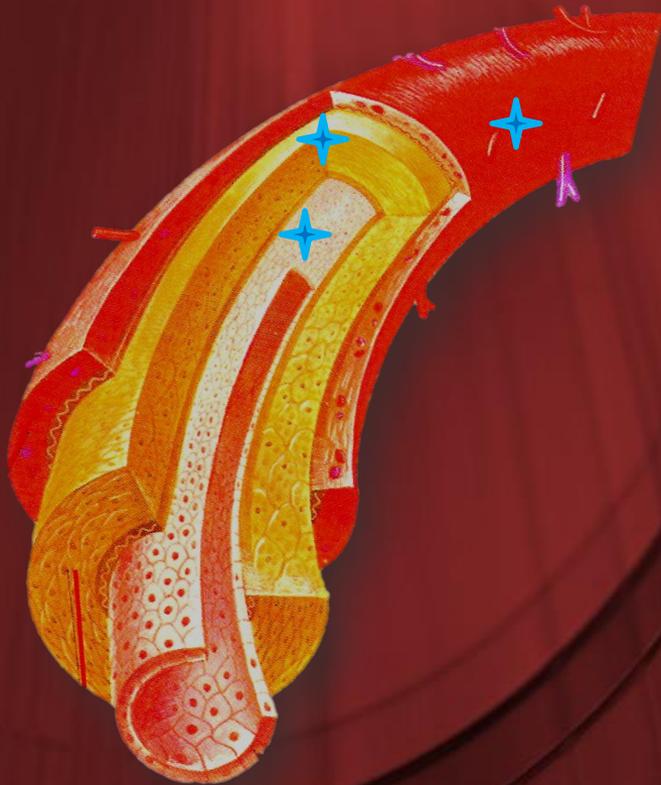
- Интима – тонкая внутренняя оболочка, выстланная со стороны полости сосудов тонким, эластичным эндотелием
- Функция – предотвращение свертывания крови
- Медиа (средняя) – образована гладкой мышечной тканью
- Функция - регуляция просветов (диаметра) сосудов
- Адвентиция (наружная) – образована фиброзной соединительной тканью.
- Функция – механическая защита и фиксация сосудов

кровеносные сосуды



Строение артерий

Стенки артерий образованы
тремя оболочками:



Наружный слой –
плотная
соединительная ткань

Средний слой –
гладкая мышечная
ткань

Внутренний слой –
эпителиальная ткань

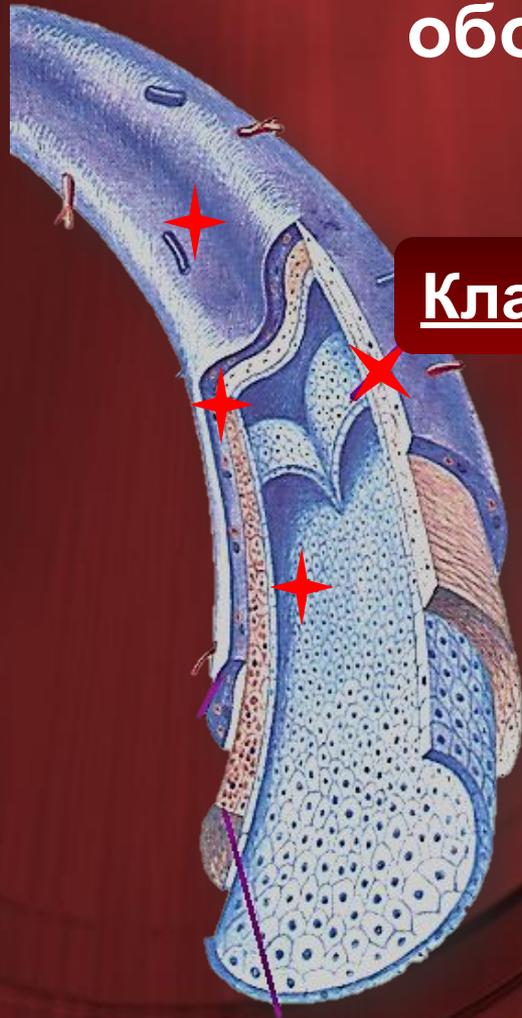




- Артерии переносят кровь под большим давлением. В их стенках между плотным наружным слоем и слоем гладкой мускулатуры имеются эластиновые волокна. Такое строение делает артерии и прочными и гибкими.

Строение вен

Стенки вен образованы тремя оболочками:



Клапаны

Внутренний слой-
эпителиальная ткань,
имеются клапаны

Средний слой-
гладкая мышечная
ткань

Наружный слой-
плотная
соединительная ткань,



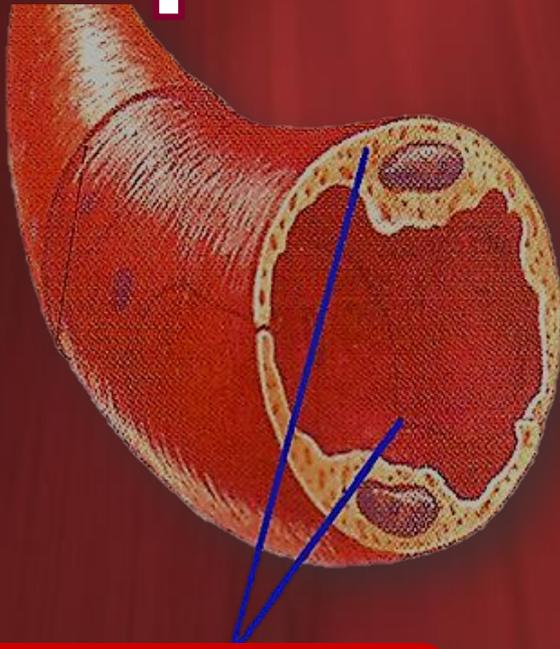


Эластиновые
волокна

Так как давление крови в венах значительно ниже, чем в артериях, то в их стенках мышечные слои – тоньше и меньше эластина.

Строение капилляров

Стенки капилляров образованы однослойным эпителием, благодаря чему они хорошо проницаемы .

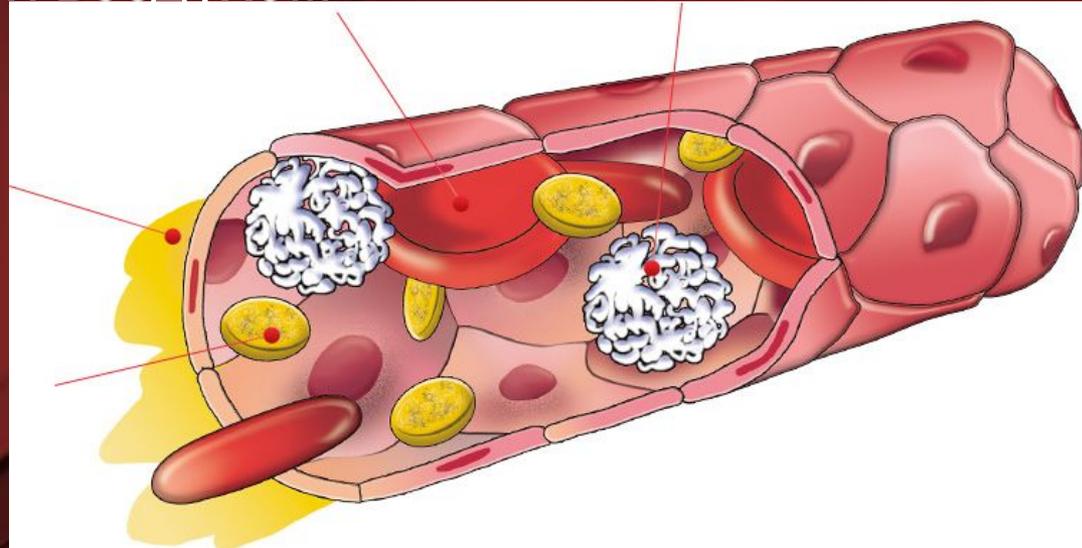


**Однослойный
эпителий**



Строение капилляра

- В состав капиллярной клетки входят перициты (клетки Руже) – клетки соединительной ткани, которые легко могут превратиться в фибробласты, гладкомышечные клетки или макрофаги.
- Капилляры легко проницаемы для газов и питательных веществ, в них происходит газообмен между кровью и воздухом



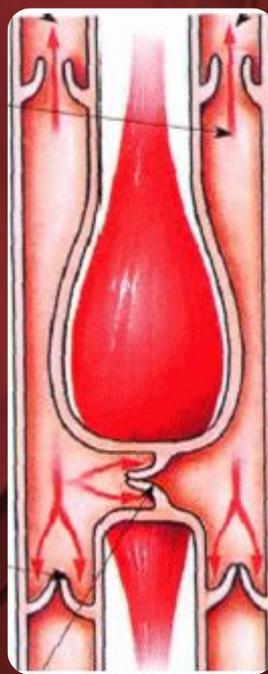
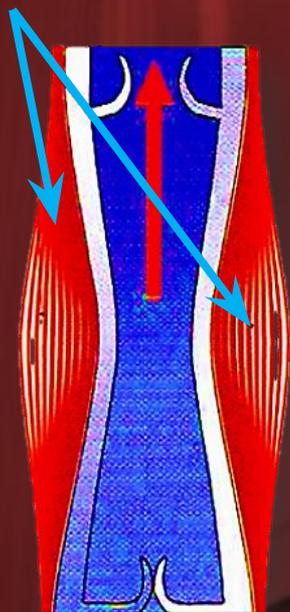
Сосуды		Артерия	Артериола	Капилляр	Венул	Вена
Диаметр, мм		30-40	$30 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	5-30
Толщина стенки, мм		1-2	$20 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	0,5-1,5
Оболочка	Эндотелий					
	Эластическая					
	Мышечная					
	Серозная					
Схема кровеносного сосуда						

Движению крови в венах способствует сокращение скелетных мышц и пульсация артерий

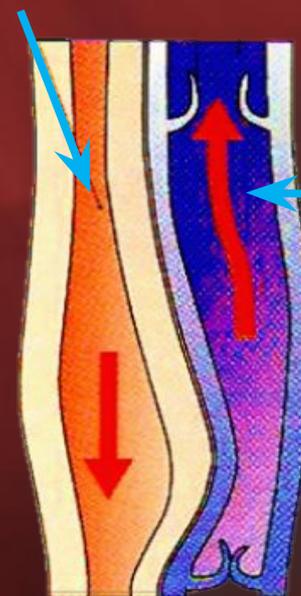


Расширение и сжатие артерии

Скелетные мышцы



Артерия

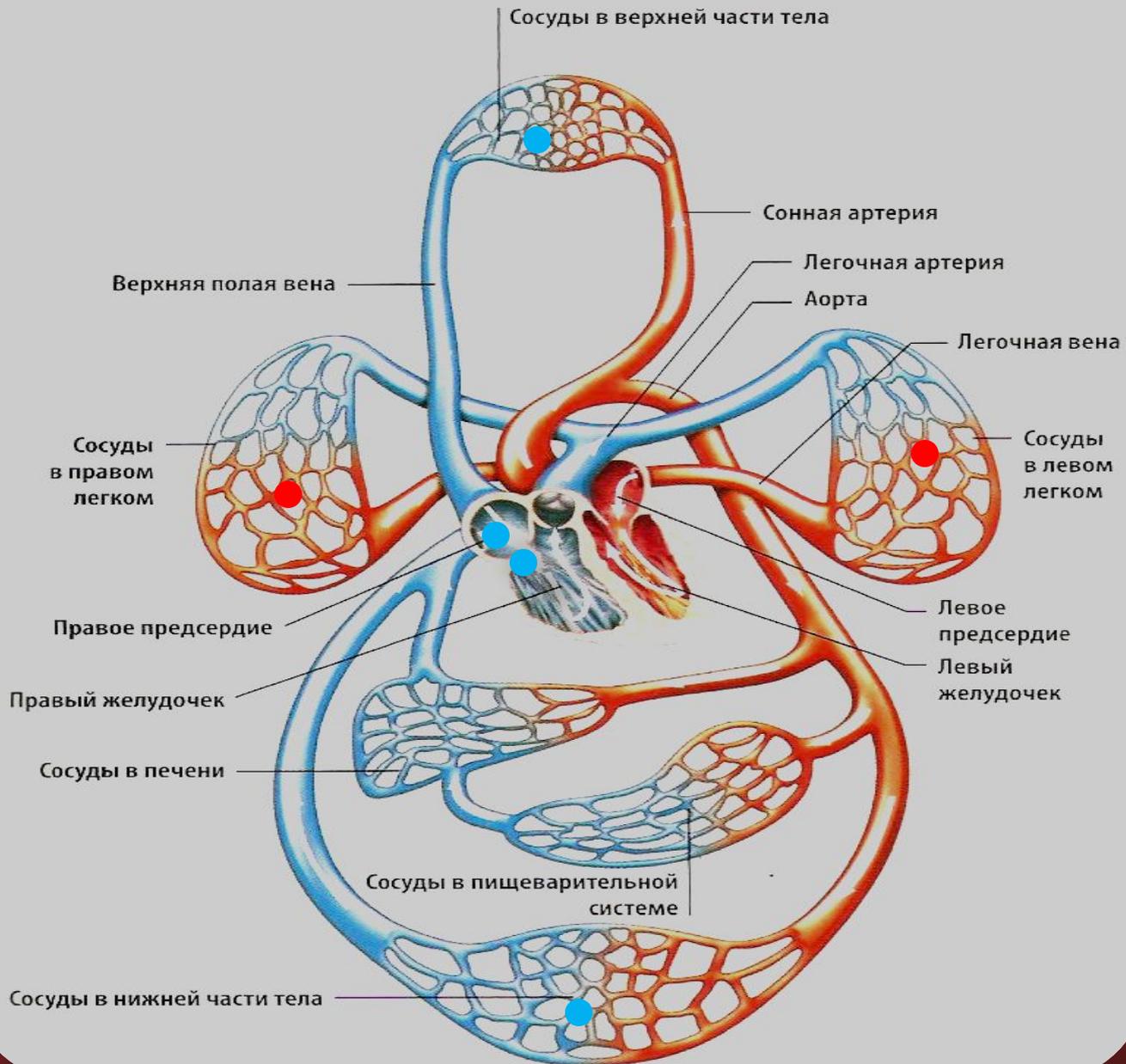


Вена

Различают два круга
кровообращения:
большой и малый



ДВА КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ



Начинается в левом желудочке



БОЛЬШОЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ



Правый желудочек



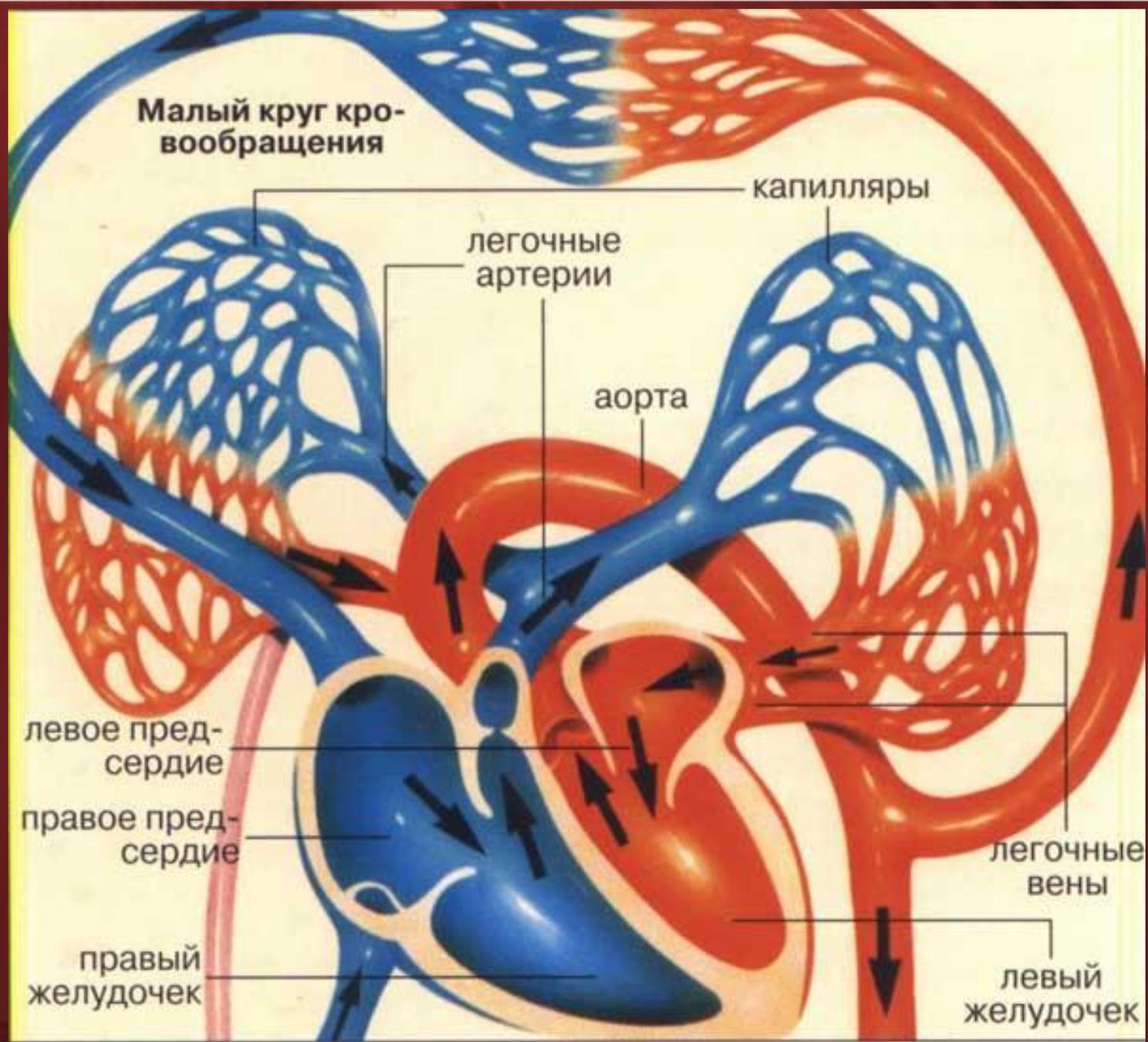


1. Правый
желудочек
2. Легочная
артерия

3. Артериалы
капилляры

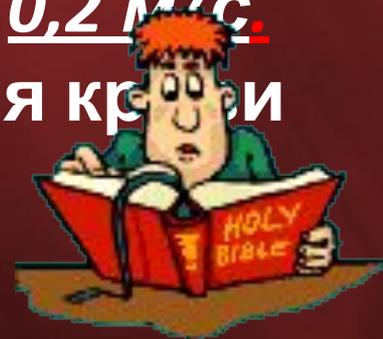
4. Четыре
легочные
5. Вены

6. предсердие



Запомни!

- Кровь по сосудам малого и большого кругов кровообращения проходит за 27 секунд.
- По большому кругу кровь проходит за 20 – 23с.
- По малому кругу кровь проходит за 4 – 7 с.
- В аорте скорость течения крови 0,5 м/с.
- В венах скорость течения крови 0,2 м/с.
- В капиллярах скорость движения крови 0,5 - 1,2мм/с.





Сердце

Сердце

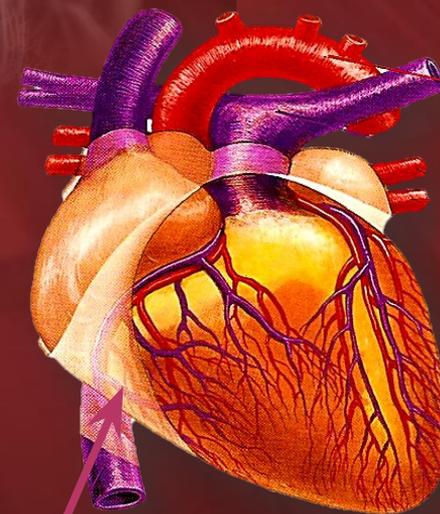


представляет собой крупный, мускульный, полый орган, вес которого приблизительно составляет 300 г, а размер приблизительно равен размеру сжатого кулака его владельца.



❑ Сердце располагается в середине грудной клетки между двумя легкими над диафрагмой.

❑ Окружает сердце околосердечная сумка – (перикард) образованная двумя листками соединительной ткани. В перикардиальной полости между листками содержится жидкость, облегчающая скольжение сердца при сокращениях.



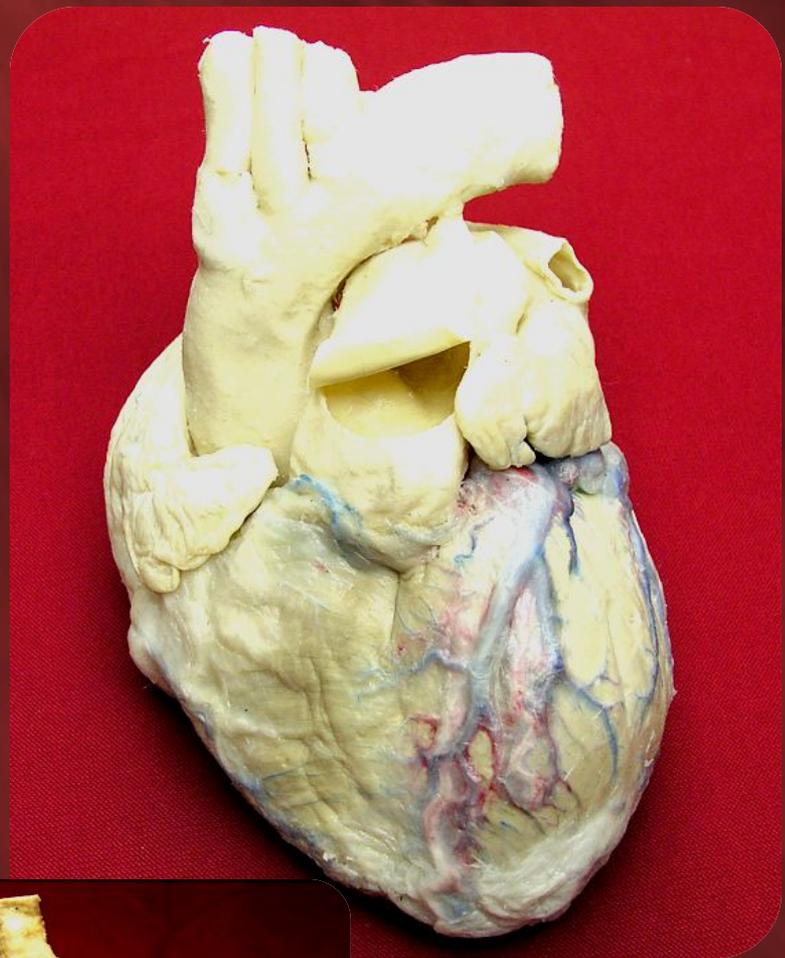
Перикард

Функции перикарда

1. Препятствует излишнему растяжению сердца
2. Препятствует переполнению сердца кровью
3. Защищает сердце от механических повреждений
4. Перикардальная жидкость уменьшает трение при сокращении сердца

Задневерхняя расширенная часть сердца называется основанием сердца, в него открываются крупные вены, и из него выходят крупные артерии. Передненижняя свободно лежащая часть сердца называется верхушкой сердца.

Сердце имеет иногда более короткую, округлую, иногда более удлиненную, острую форму.



Коронарное кровоснабжение

- ❑ От аорты отходят сосуды благодаря которым происходит питание сердечной мышцы- миокарда.
- ❑ Эти сосуды называются коронарными.



Различают два основных ствола коронарного кровоснабжения — правую (англ. RCA) и левую (англ. LCA) коронарные артерии. Обе этих артерии отходят от начального отдела (корня) аорты, непосредственно над аортальным клапаном. Левая коронарная артерия исходит из левого аортального синуса, правая — из правого. Правая коронарная артерия является источником кровоснабжения большей части правого желудочка сердца, части сердечной перегородки и задней стенки левого желудочка сердца. Остальные отделы сердца снабжаются левой коронарной артерией.

В 4 % случаев имеется третья, задняя коронарная артерия. В редких случаях наблюдается единственная коронарная артерия, огибающая корень аорты.

Кликни на
звездочки

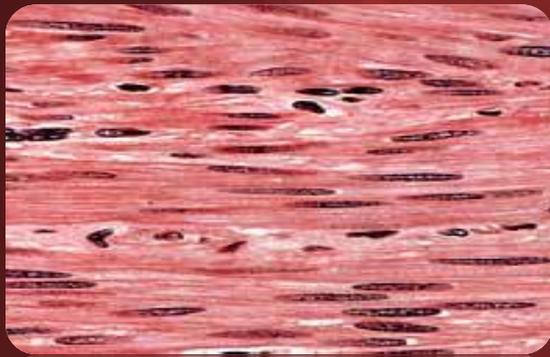
СЛОЕ СТЕНОК

Внутренняя оболочка –
Эндокард выстилает
внутреннюю поверхность
полостей сердца.

Средняя оболочка-
Миокард
СОСТОИТ ИЗ МЫШЕЧНЫХ
ВОЛОКОН.

Наружная оболочка –
Эпикард
СОСТОИТ ИЗ ТОНКОЙ
ПЛОТНОЙ
соединительной ткани
(серозная оболочка)

- **Сердечная мышца (миокард)**: является поперечнополосатой мышцей, в которой возникает и проводится возбуждение. Ее работа не контролируется нашим сознанием. Однако, эта разновидность мышц очень похожа на скелетные мышцы по своим свойствам.



- Мышечные волокна в сердце соединены особым образом. Эти соединения – вставочные диски, прочно связывают мышечные волокна, так что нервные импульсы могут переходить от одного волокна к другому.



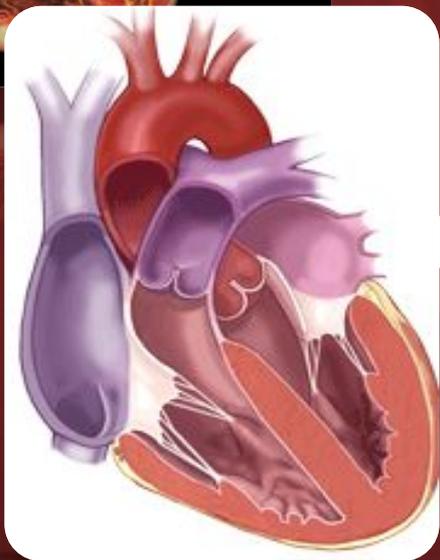
В сердце различают два типа ВОЛОКОН

- Мышечные волокна рабочего миокарда предсердий и желудочков (основная масса)
- Функция: обеспечение нагнетания крови
- Мышечные волокна водителя ритма (пейсмекера) и проводящей системы сердца
- Функция: генерация возбуждения и проведение его к клеткам рабочего миокарда

Внутреннее строение сердца



- Внутри, сердце разделено мембранной на **«правое сердце»** и **«левое сердце»**
- Каждая часть делится в свою очередь на камеры **предсердие** и **желудочек.**



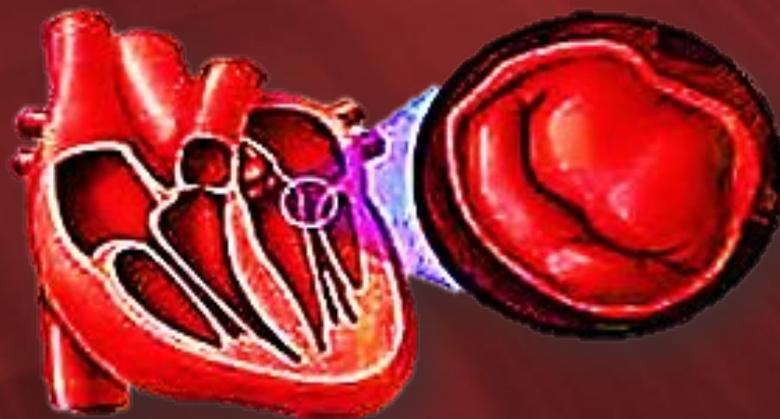
- Стенки камер отличаются по толщине. Толщина стенок левого желудочка в 2,5 -3 раза толще стенок правого



- Левая и правая части сердца не сообщаются друг с другом.
- Между предсердиями и желудочками располагаются створчатые клапаны:



Трехстворчатый
(трикуспидальный)-
в правой части
сердца



Двустворчатый
(митральный) –
в левой части
сердца

На выходе из желудочков
располагаются
полулунные клапаны:



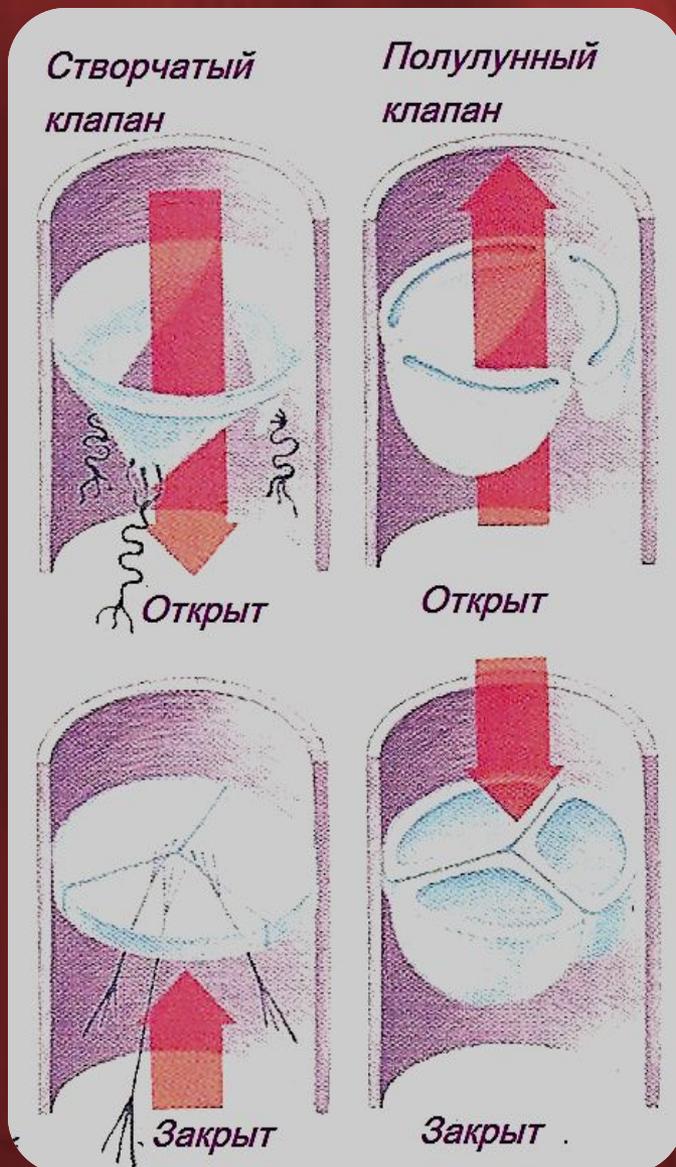
Из левого
желудочка -
аортальный,



Из правого
желудочка -
легочный

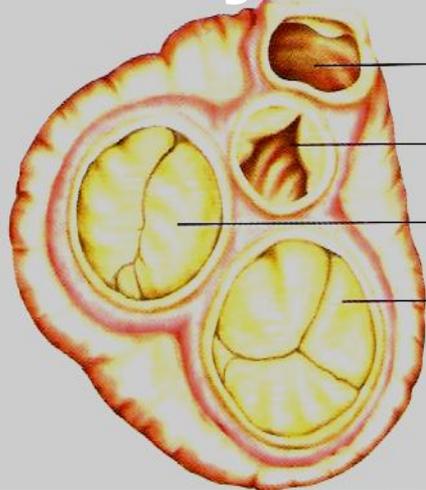


Кликни на звездочки



- Клапанный аппарат обеспечивает правильное направление кровотока.
- Клапаны открываются в нужный момент и закрываются, препятствуя кровотоку двигаться в обратном направлении.

Расслаблен ие желудочков



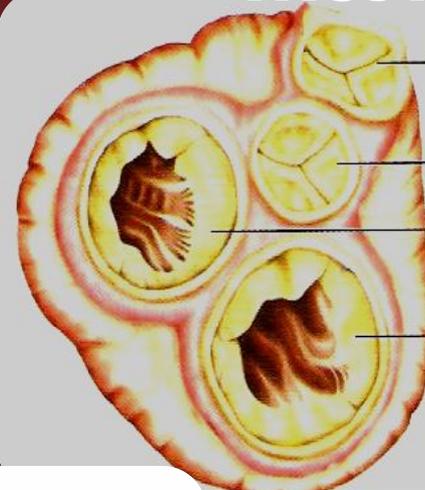
Клапан легочной артерии открыт

Клапан аорты открыт

Митральный клапан закрыт

Трехстворчатый клапан закрыт

Сокращени е желудочко

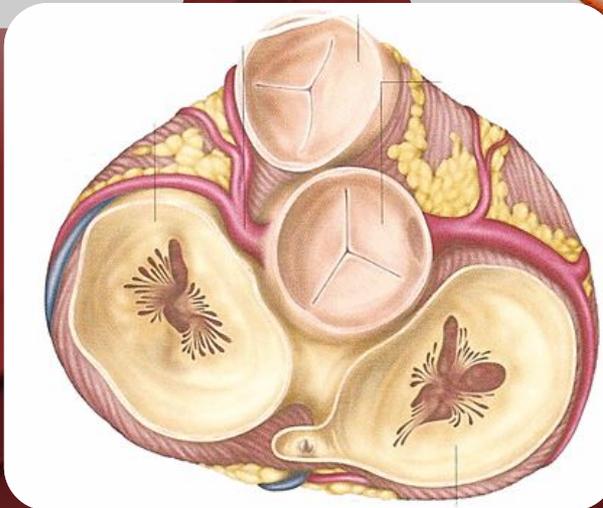


Клапан легочной артерии закрыт
В

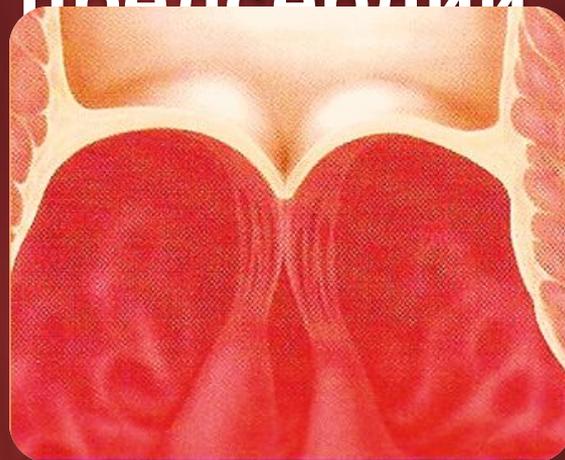
Клапан аорты закрыт

Митральный клапан открыт

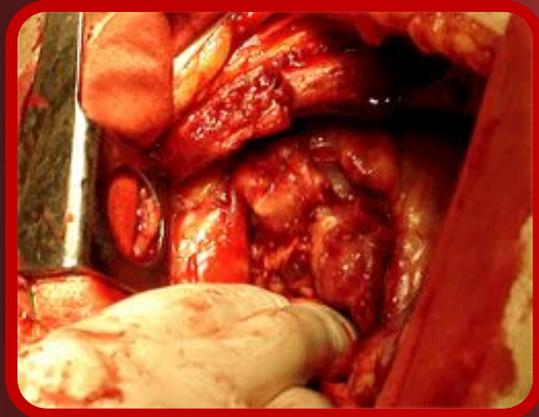
Трехстворчатый клапан открыт



**Створчатые клапаны
соединяются сухожильными
хордами со стенками сердца,
благодаря этому они не
выворачиваются в сторону
предсердий**



Система автоматии сердца



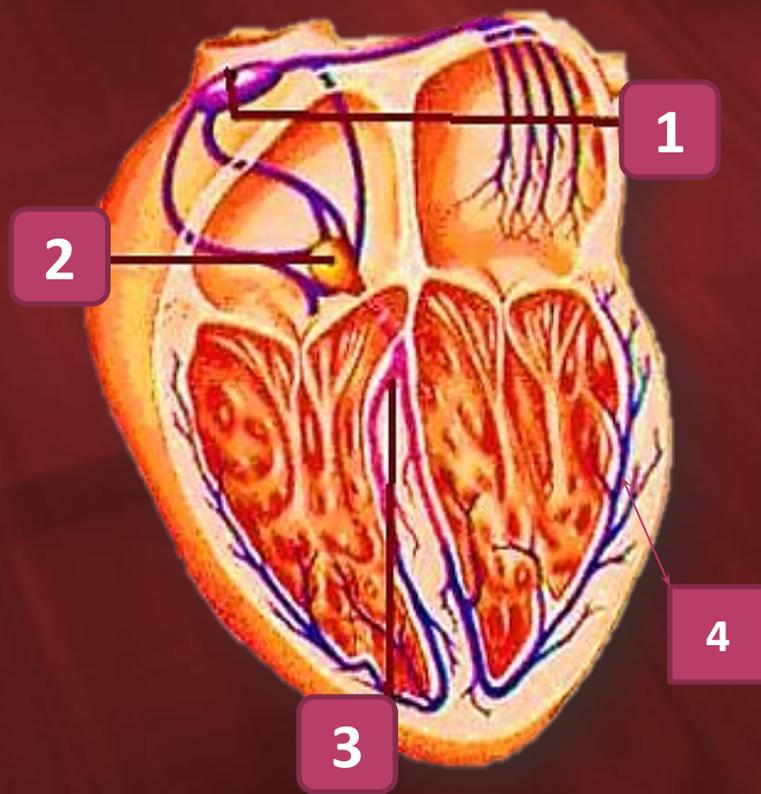
□ Деятельностью сердца управляют сердечные центры (регулируют частоту сердечных сокращений), расположенные в продолговатом мозге и мосте, которые действуют через вегетативную нервную систему.

□ Сердце способно сокращаться даже вне организма.

□ Автоматия сердца - это его способность ритмически сокращаться под влиянием возникающих в нем самом (в клетках его проводящей системы) импульсов.



- На определенных участках миокарда располагаются нервные узлы к которым подходят нервные волокна от вегетативной нервной системы (блуждающий и симпатические).
- Возбуждение, возникшее в **синуснопредсердном узле** (1), передается на **атриовентрикулярный узел** (2) и быстро распространяется по ветвям **пучка Гиса** (3), вызывая синхронное сокращение желудочков, расходясь на **волокна Пуркинье**





1

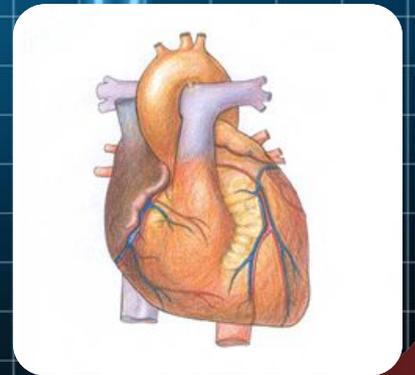
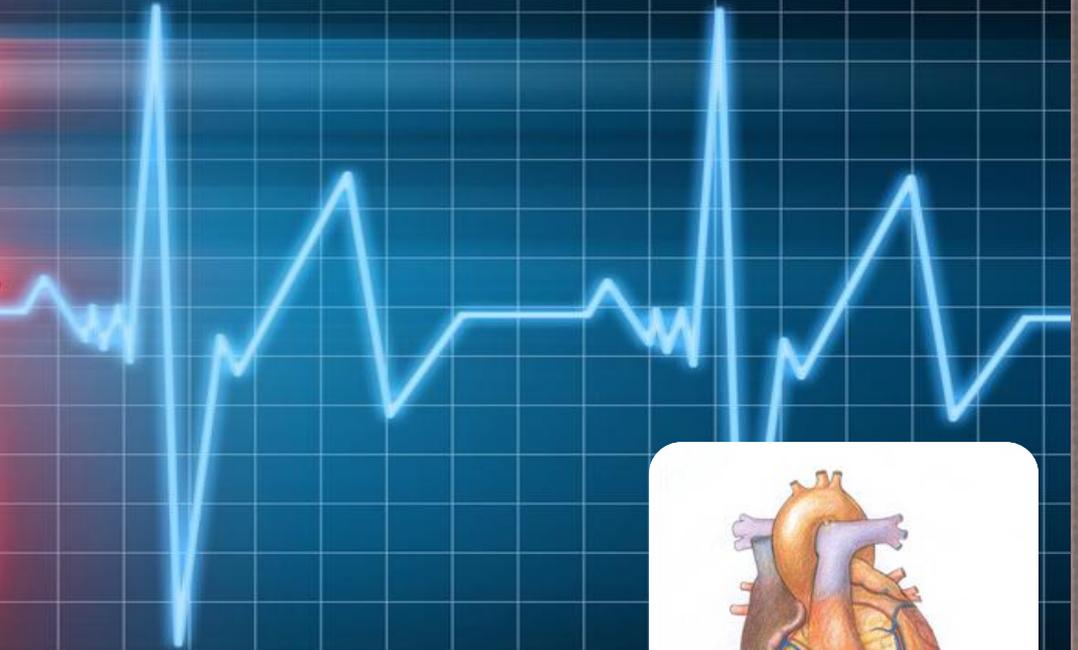
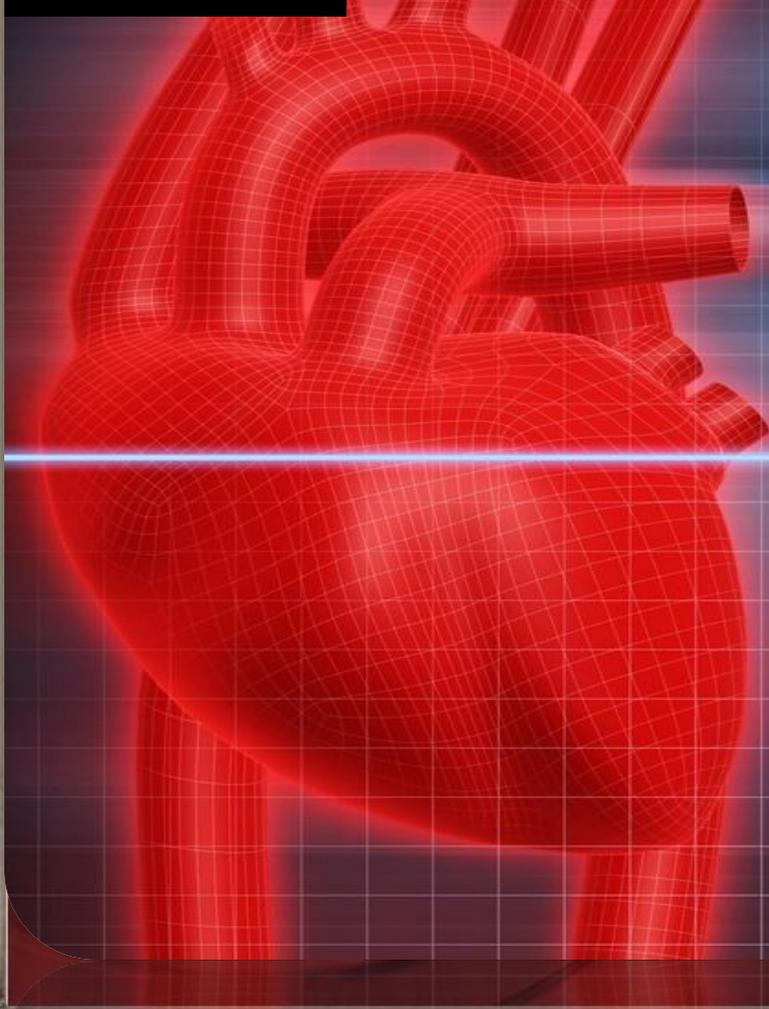
2

3

1. Синуснопредсердный узел
2. Атриовентрикулярный узел
3. Пучки Гисса
4. Сокращение сердечной мышцы

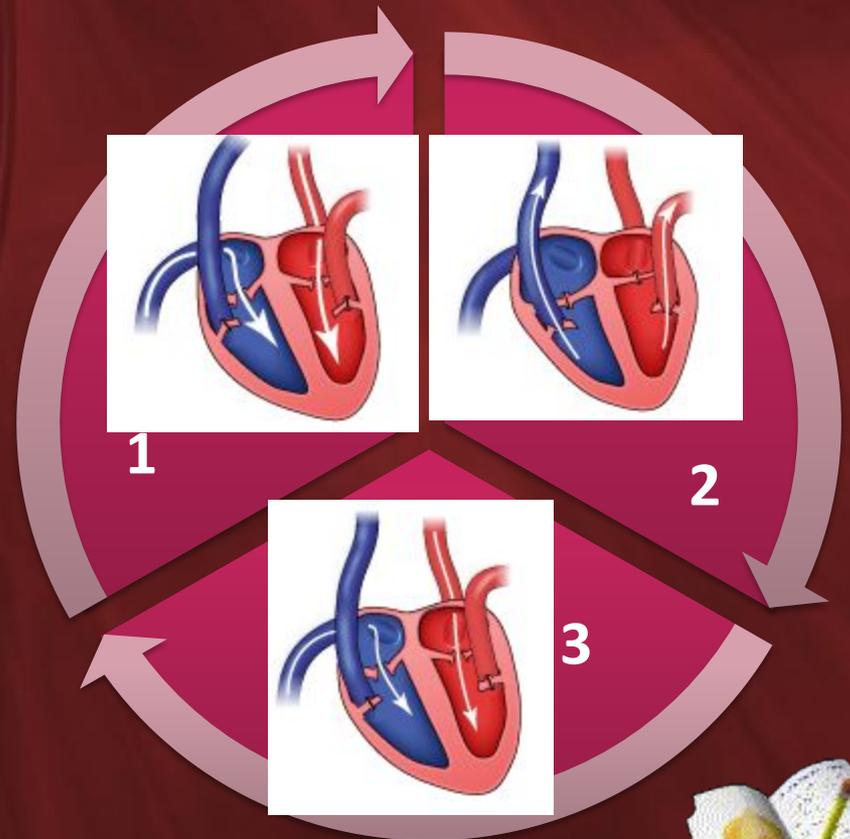


Работа сердца



□ Сокращения камер сердца приводят к повышению давления находящейся в них крови. Разность давлений крови между камерами сердца и отходящими от него сосудами создает движущую силу кровообращения.

- В сердечных сокращениях
1. наблюдается цикличность:
систола предсердий
 2. Сокращения желудочков –
систола желудочков
 3. Общее расслабление –
диастола



Сердечный цикл

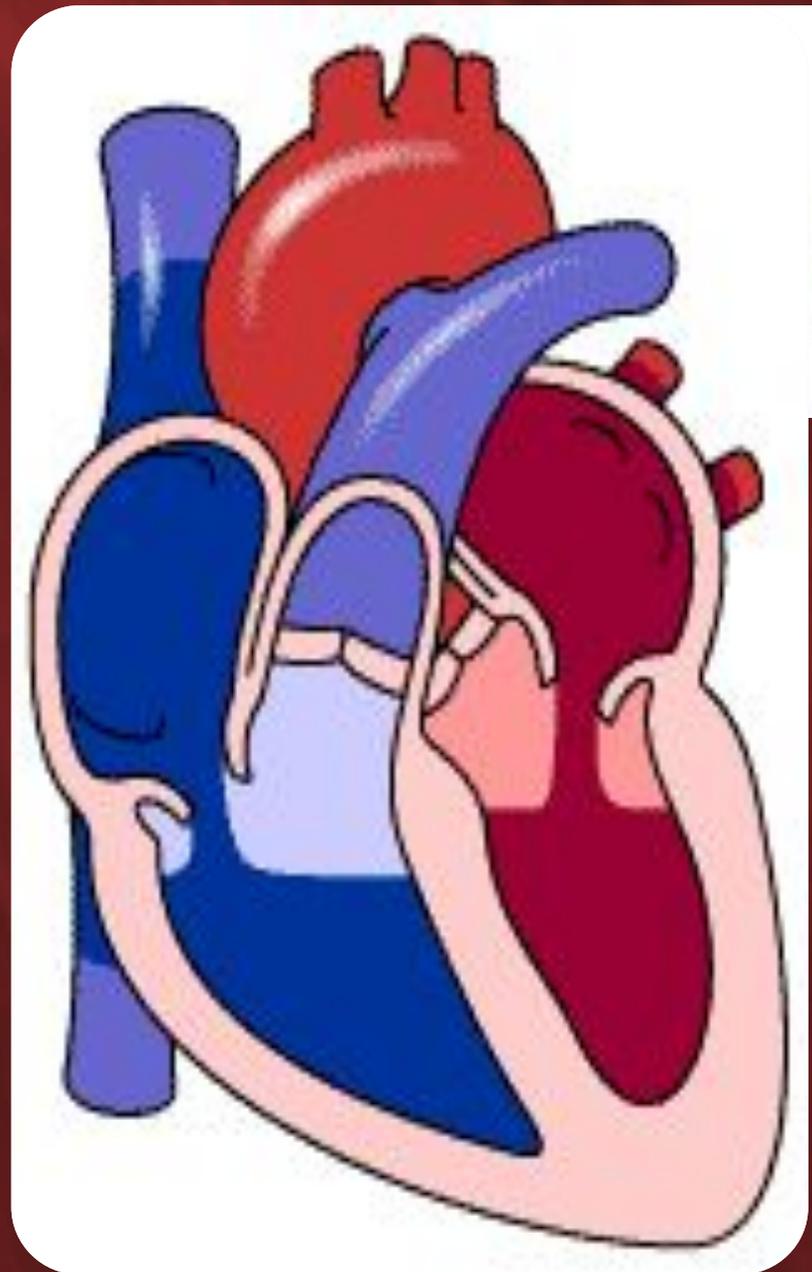
- ❑ Сердечный цикл = 60 секунд / количество сокращений сердца (пульс). Если пульс в среднем принять за 75 ударов в минуту, то продолжительность сердечного цикла
- ❑ При сердечном цикле 0,8 с, секунды.
систола предсердий длится 0,1 секунду,
систола желудочков и общее расслабление -



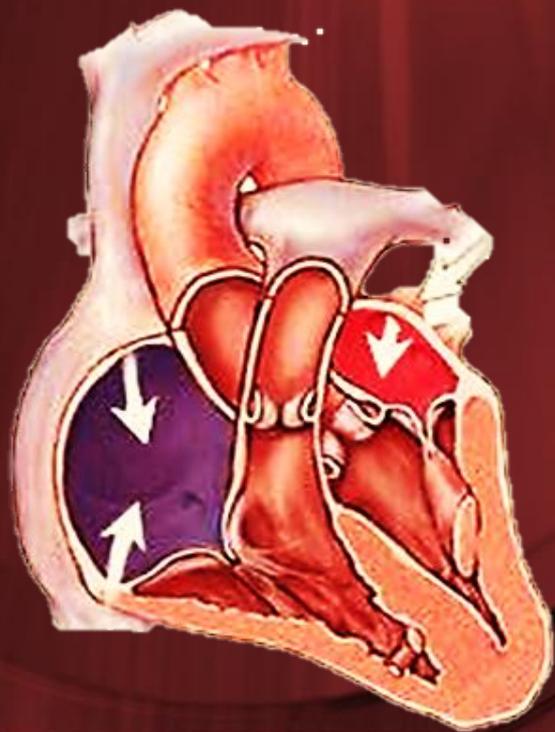
1.Систола предсердий.
Желудочки расслаблены,
створчатые клапаны
открыты, полулунные
закрываются желудочков.

Предсердия
расслаблены,
створчатые клапаны
закрываются, , полулунные
открыты.

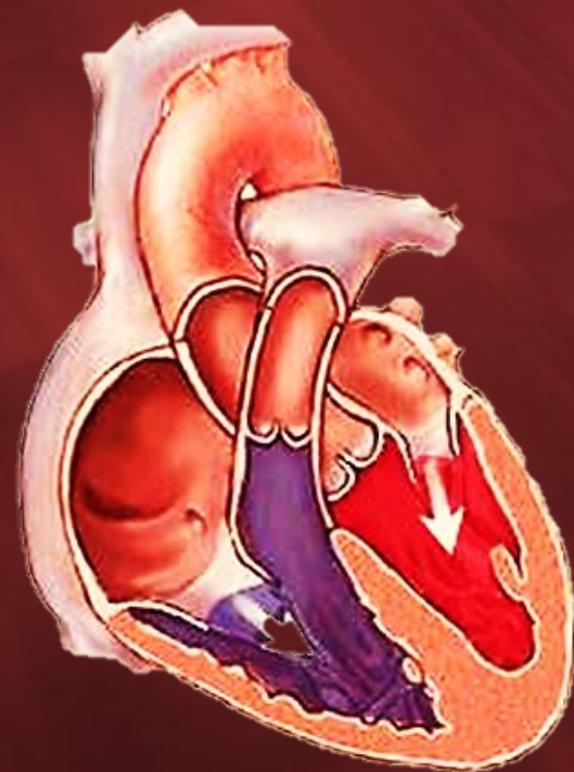
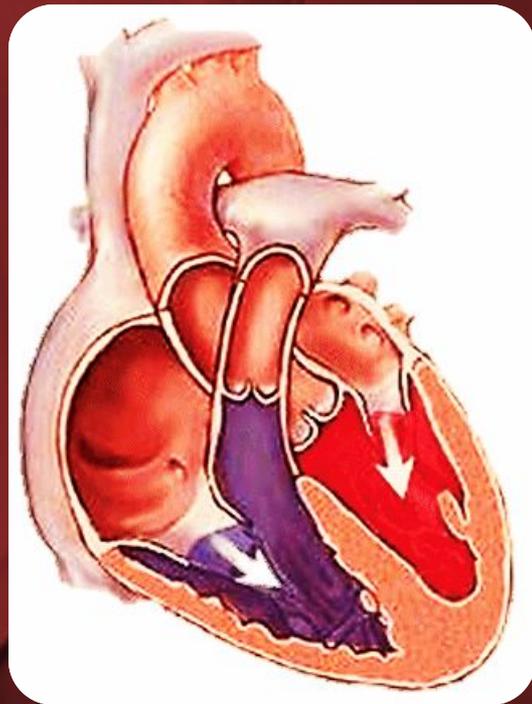
3.Диастола - полное
расслабление сердца.
Створчатые клапаны
открыты, полулунные
закрываются.

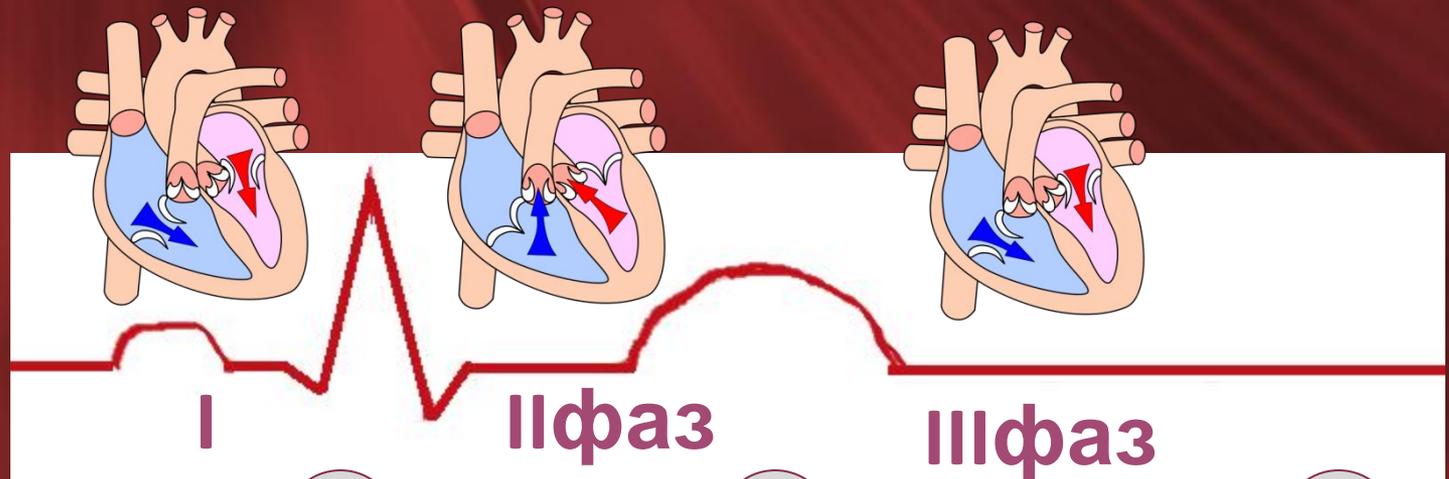


Поступление крови в предсердия



Поступление крови в желудочки





Время (с)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
Предсердия		Систол				Диасто			
Створчатые клапаны	Открыты	Закрываются			Диасто				
Желудочки			Систола			Диасто			
Полулунные клапаны	Закрываются		Открыты			Закрываются			

Один сердечный цикл

Тоны сердца слышны прибором стетоскопом

Первый тон

(систолический) – в момент сокращения сердца. Обусловлен сокращением сердечной мышцы, закрытием створчатых клапанов (вибрация створок и сухожильных нитей) и колебаний стенок артерий в момент выброса крови

- Второй тон

(диастолический) - расправление полулунных клапанов в начале диастолы (когда кровь в силу разности давления стремиться в сторону желудочков)

Тоны сердца слышны прибором стетоскопом

- Третий тон (диастолический) – вибрация стенок желудочков в момент наполнения их кровью
- Четвертый тон (предсердный) – сокращение мышц предсердий



Пульс

- Ритмические колебания стенок сосудов, возникшие при гидродинамическом ударе во время сердечного выброса.
- Норма - 60-80 ударов в минуту
- Прибор для определения давления - тонометр

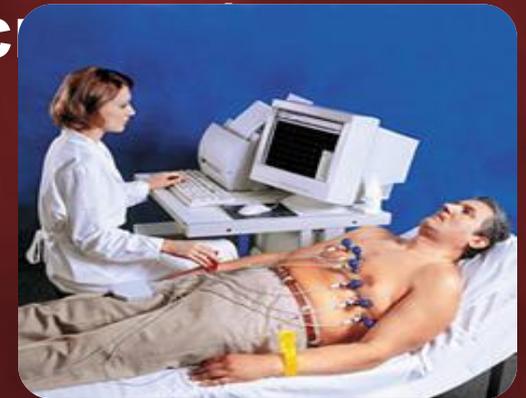


Возраст	Число дыхательных движений в минуту	Пульс в минуту
Новорожденные	40—60	140—160
Грудной возраст	30—40	100—120
Дошкольный возраст	20—25	80—120
Школьный возраст	18—20	70—80

Возраст	Систолическое		Диастолическое	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
До 1 года	96	95	66	65
От 1-10 лет	103	103	69	70
От 10-20 лет	123	116	76	72
От 20-30 лет	126	120	79	75
От 30-40 лет	129	127	81	80
От 40-50 лет	135	137	83	84
От 50-60 лет	142	144	85	85
От 60-70 лет	145	159	82	85
От 70-80 лет	147	157	82	83
От 80-90 лет	145	150	78	79

Кардиограмма

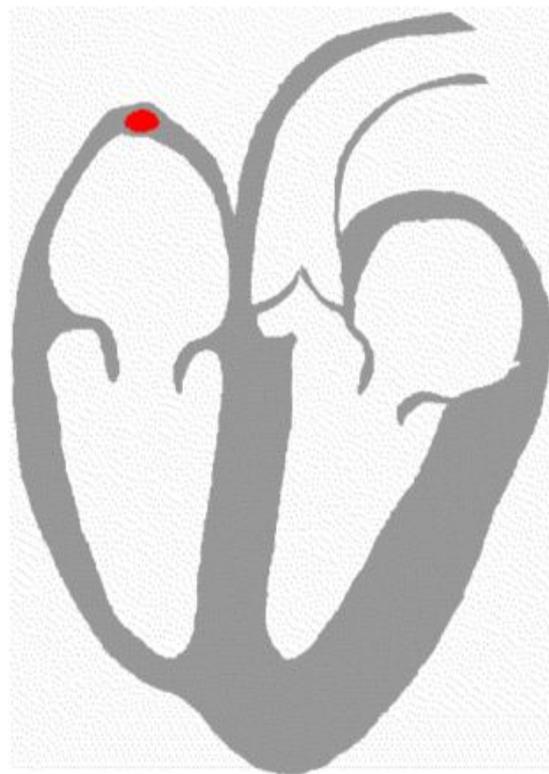
Кардиограмма – это запись сокращений сердца человека, которая осуществляется при помощи какого-либо инструментального средства.



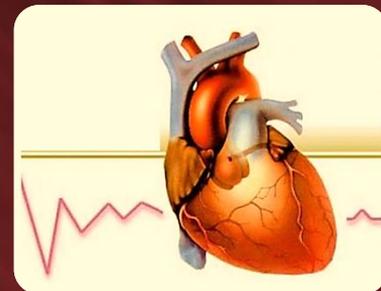


Элэ́ктрокардиограф

ия — методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца.



Электрокардиограмма отражает электрические явления в работающем сердце.



- Зубец P – отражает электрическую активность предсердий,**
- QRS - отражает электрическую проводимость желудочков,**
- T – отражает активность желудочков**

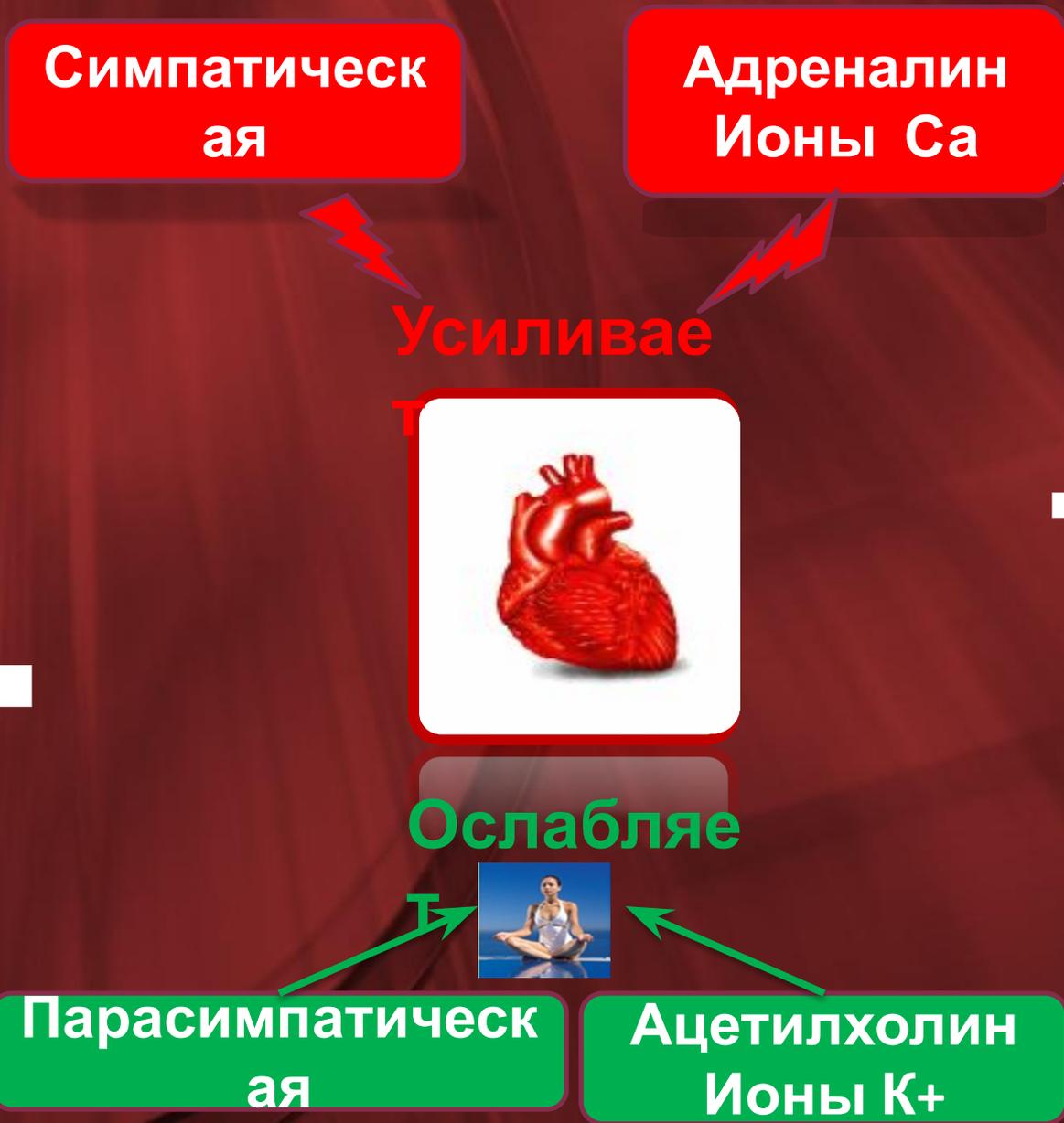
Регуляция работы сердца

- ❑ Частота и сила сокращений сердца зависят от условий внешней и внутренней среды организма.
- ❑ Точное приспособление деятельности сердца к условиям окружающей среды обеспечивается нервной и гуморальной регуляцией.
- ❑ Импульсы, приходящие к сердцу по симпатическим нервам усиливают и учащают сердечные сокращения, а по парасимпатическим – замедляют и ослабляют.
- ❑ Гуморальная регуляция связана с гормоном надпочечников ионами некоторых солей и другими биологически активными веществами. Так, гормон адреналин и соли кальция учащают и усиливают сердечные сокращения,



Нервная

Гуморальная



- Правила измерения артериального давления.
- Перед измерением необходим 5-ти минутный отдых состояние полного покоя.
- Измеряем в положении сидя, опираясь спиной на спинку стула ; при этом рука должна быть расположена на столе с хорошим упором в области локтя, ноги расслаблены и не перекрещиваются.
- Во время измерения нельзя двигаться и разговаривать.
- Измеряем АД 2- раза с интервалом в 1 минуту
- Регистрируется среднее значение двух последних результатов.

Давление крови в этих кровеносных сосудах называется артериальным давлением (АД).

Нормальный уровень АД : 120 / 80 мм рт. ст. для взрослых



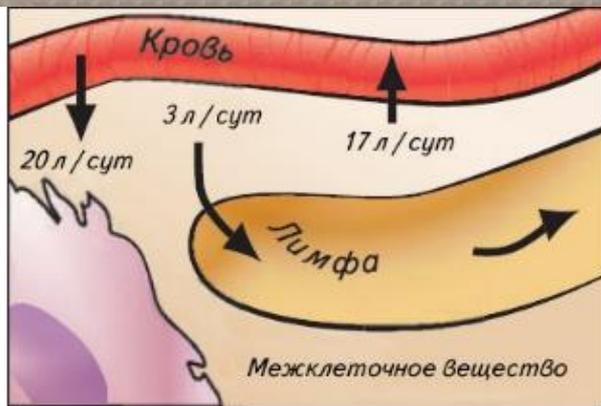
Лимфатическая система

□ Лимфатическая система (лат. *systema lymphaticum*)

часть сосудистой системы, дополняющая сердечно-сосудистую систему. Она играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма.

□ В отличие от кровеносной системы лимфатическая не является закрытой и не имеет центрального насоса. Лимфа, циркулирующая в ней, движется медленно под небольшим давлением





Лимфатическая система

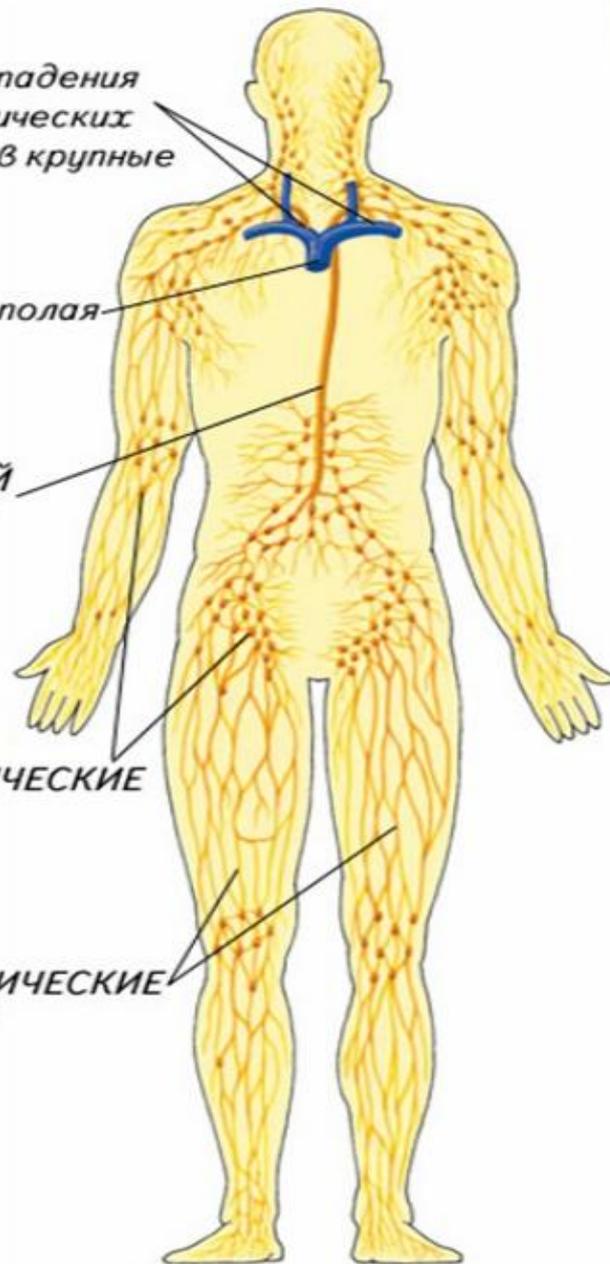
Места впадения
лимфатических
сосудов в крупные
вены

Верхняя полая
вена

ГРУДНОЙ
ПРОТОК

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
УЗЛЫ

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
СОСУДЫ



Движение лимфы

Лимфа

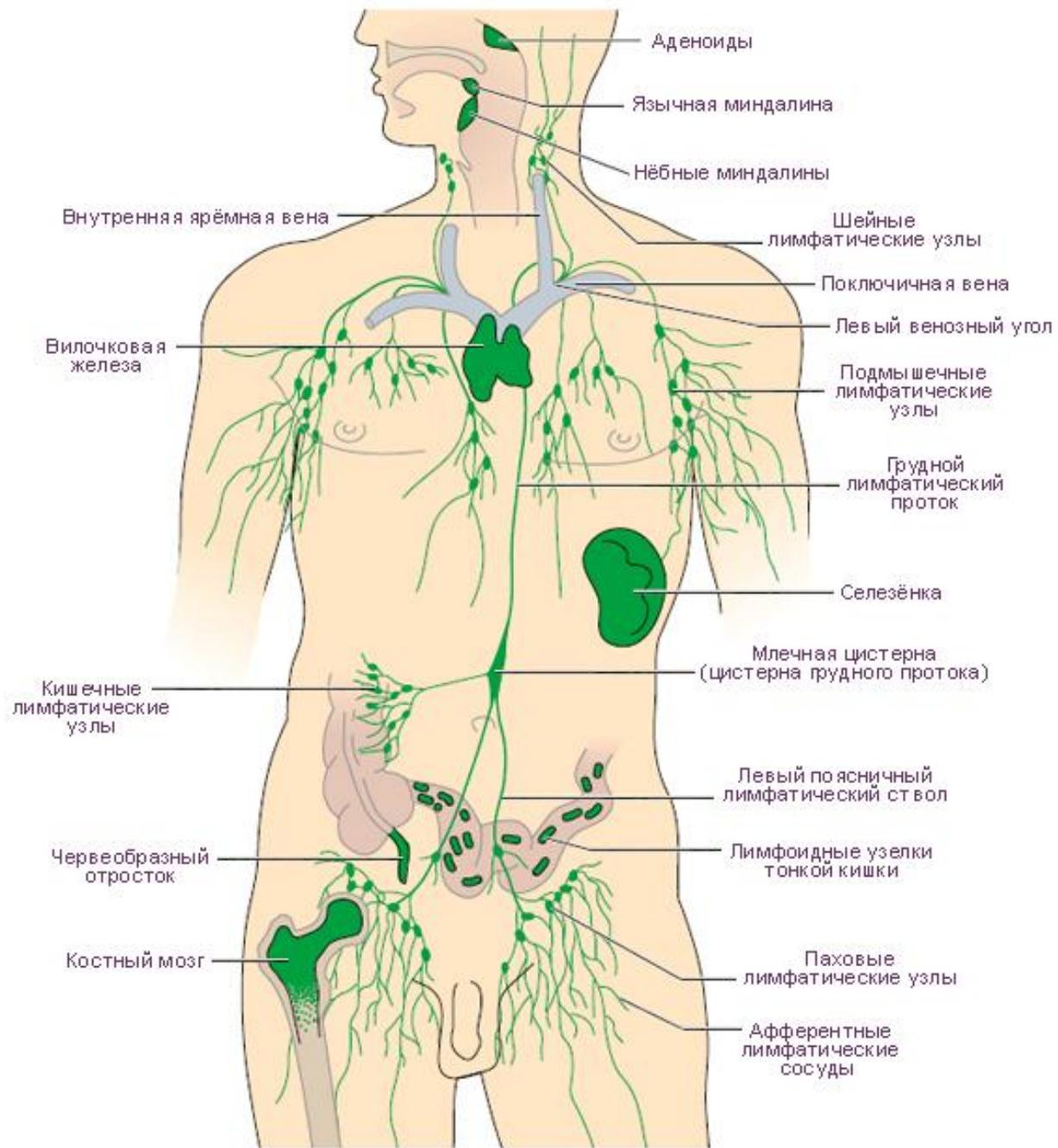
↓
Лимфатические капилляры

↓
Лимфатические сосуды

↓
Лимфатические узлы

↓
Лимфатические протоки

↓
В верхнюю полую вену



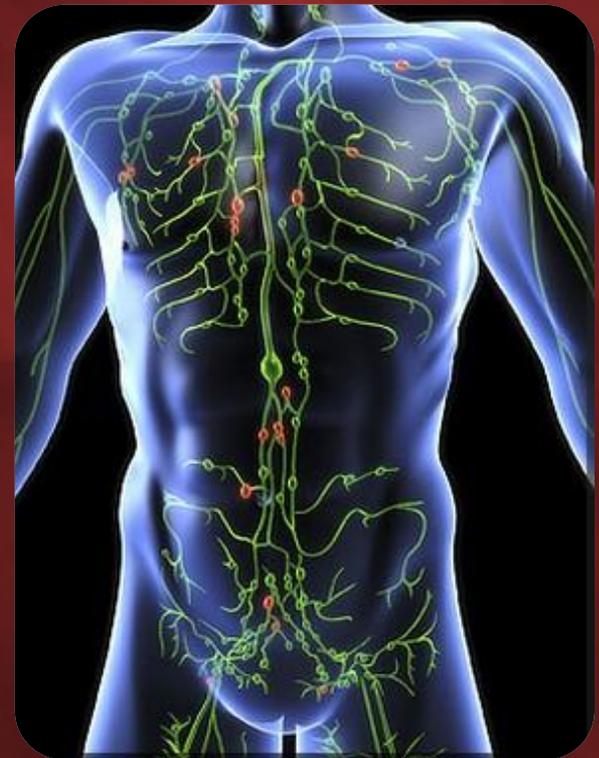
- Лимфатические капилляры слепо замкнуты, они сливаются в более крупные лимфатические сосуды.
- На внутренних стенках лимфатических сосудов расположены клапаны, препятствующие обратному току лимфы.



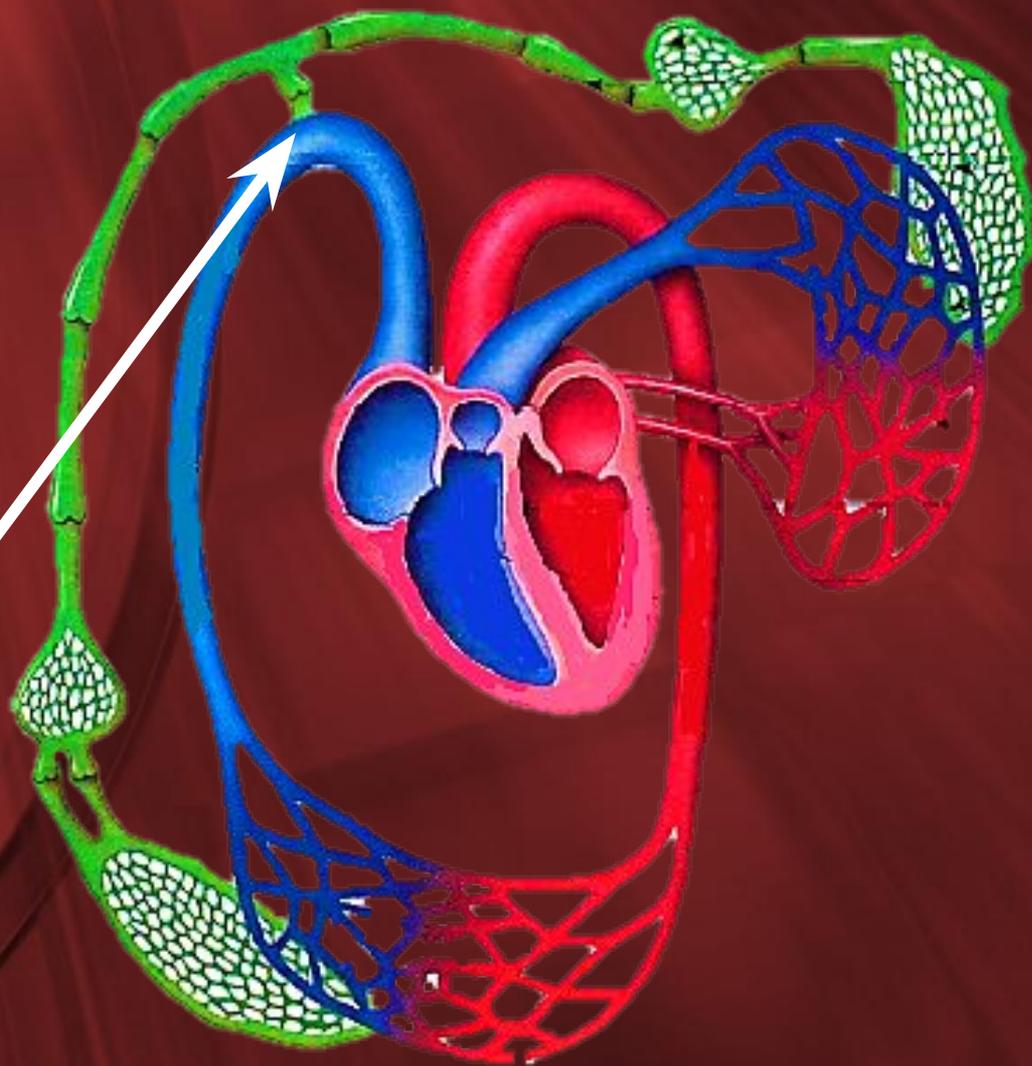
- По ходу сосудов располагаются лимфатические узлы, играющие роль фильтров, задерживающих микроорганизмы.



Лимфатический узел



**Все
лимфатически
е
сосуды
объединяются
в грудные
протоки,
открывающиеся
в крупные
вены**



Первая медицинская помощь при ранах и кровотечениях.



- ❑ Существует 2 важных правила оказания помощи в случае порезов.
- ❑ Первое - нужно остановить кровотечение.
- ❑ Второе - нужно предупредить заражение.



- ❑ В рану могут вместе с грязью попасть возбудители инфекции.
- ❑ Самыми опасными являются возбудители **столбняк и гангрена**



- Поранившись, осторожно промой рану водой, лучше кипяченой, чтобы удалить из нее частицы грязи. Потом обработай рану **перекисью водорода** или слабым раствором **перманганата калия**.



Капиллярное кровотечение

- Повреждаются мелкие кровеносные сосуды. Вся раневая поверхность кровоточит как губка. Обычно такое кровотечение не сопровождается значительной потерей крови и легко останавливается.

Рану обрабатывают йодной настойкой и накладывают марлевую повязку.



Венозное кровотечение



- ❑ Цвет струи тёмный из-за высокого содержания в венозной крови гемоглобина, связанного с углекислым газом. Сгустки крови, возникающие при повреждении, могут смываться током крови, поэтому возможна большая потеря.



На рану необходимо положить давящую повязку или жгут (под жгут необходимо положить мягкую прокладку, чтобы не повредить кожу)



Артериально кровотечение

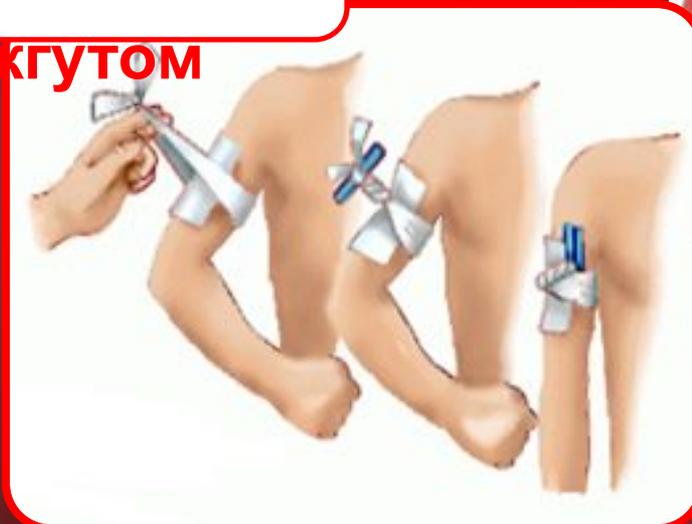
- ❑ Распознаётся по пульсирующей струе ярко красной крови, которая



Необходимо пережать сосуд выше места повреждения. Нажимают на точку пульса. Накладывают жгут на конечность. Максимальное время наложения жгута 1.5 часа для взрослых и 40-60 минут для детей. Если жгут держать дольше, может наступить



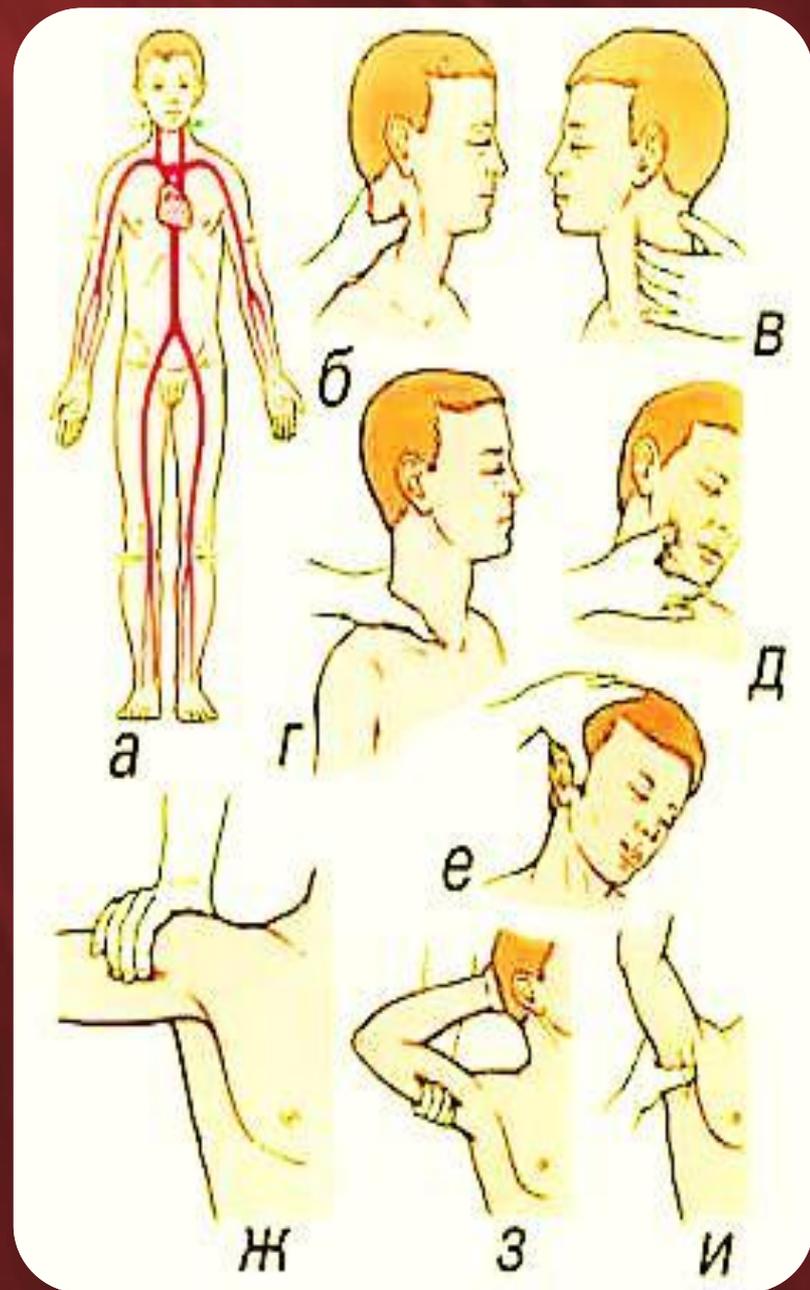
**Остановка
артериального
кровотечения жгутом**



**И сгибанием
конечности**



Метод временной остановки (пальцевое прижатие) артериального кровотока: а — схема расположения магистральных артерий и точек их прижатия (указаны стрелками); б, в — прижатие общей сонной артерии; г — прижатие подключичной артерии; д — прижатие наружной челюстной артерии; е — прижатие височной артерии; ж, з — прижатие плечевой артерии; и — прижатие подмышечной артерии.



Внутреннее кровотечение

- ❑ Кровотечение в полость организма (брюшную, черепную, грудную). Признаки: липкий холодный пот, бледность, дыхание поверхностное, пульс частый

Полусидячее положение, полный покой, лёд или холодная вода прикладываются к предполагаемому месту кровотечений. Срочно доставить к врачу



Синяк – гематома, так же является внутренним кровотечением.

Носовое кровотечение

Причины возникновения
носового кровотечения:

- Ушиб носа;
- Повреждение его слизистой оболочки;
- Колебания атмосферного давления;
- Длительное пребывание на солнце.



- При кровотечении из носа, сядьте (не ложитесь!) и крепко зажмите мягкую часть носа в том месте, где заканчивается носовая кость. Ноздри нужно держать плотно зажатыми в течение 5 минут. Лучше всего это делать при помощи ткани, пропитанной ледяной водой, поскольку это способствует сокращению кровяных сосудов в носу.

