

Органы кровообращения:  
сердце и сосуды. Круги  
кровообращения.

# Сердечно-сосудистые заболевания



По статистике среди общей смертности в России сердечно-сосудистые заболевания составляют 53%.

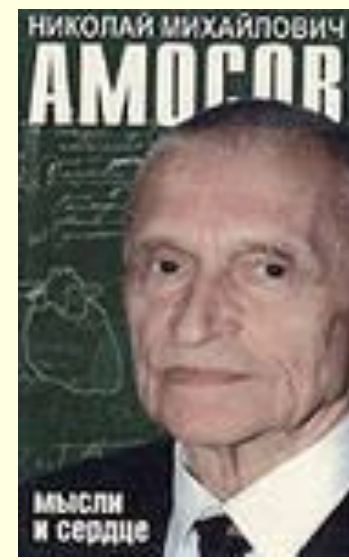
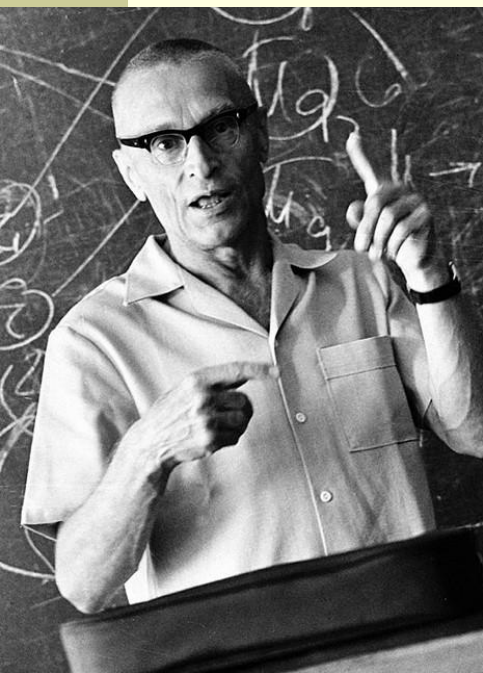
В начале прошлого века от инфаркта сердца в России регистрировалось 11% от всех смертей. В середине 20 столетия - 25%. В начале 90-х – 50%. В 2007 году их число достигло 57% и продолжает держаться примерно на этом уровне.





В большинстве болезней виноваты не природа, не общество, а человек. Чаще всего он болеет от лени и жадности, но иногда и от неразумности.

**Николай Амосов**



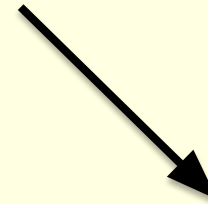
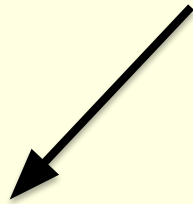
Гарвей Уильям - Английский врач, первым правильно описавший систему (схему) кровообращения в организме

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



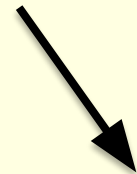
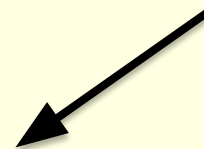
# Система органов кровообращения

---



Сердце

Сосуды



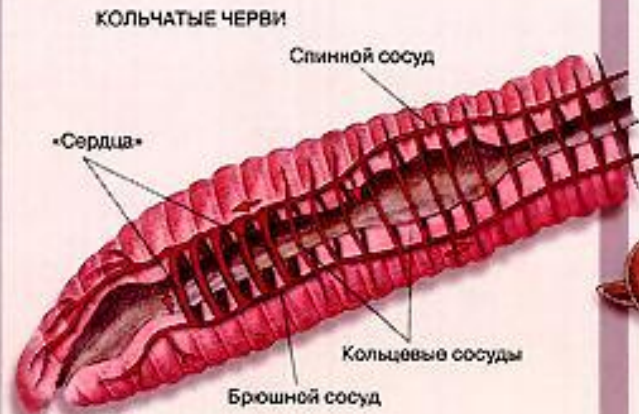
Артерии

Вены

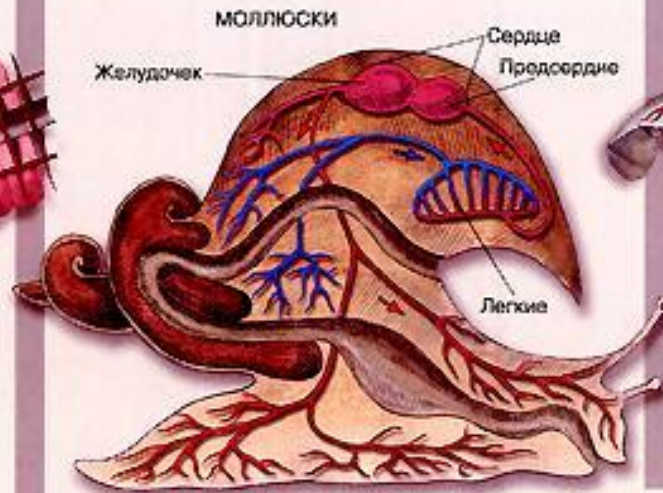
Капилляры

# Эволюция кровеносной системы.

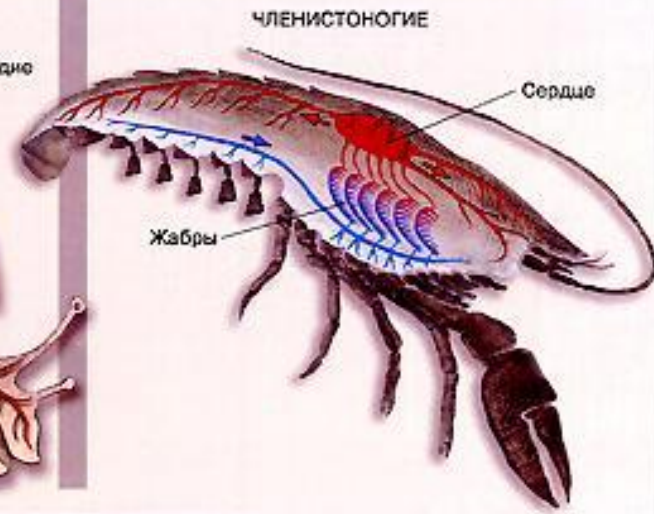
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ



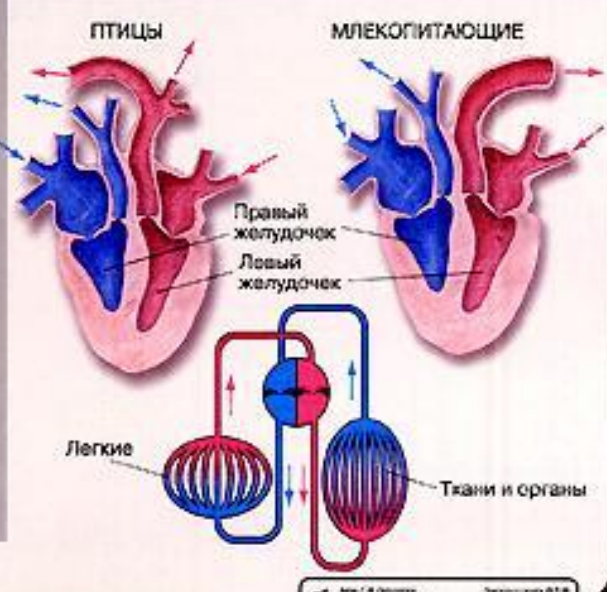
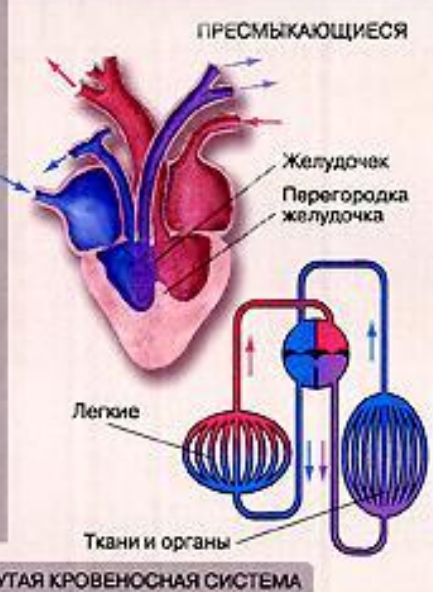
ЗАМКНУТАЯ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА



НЕЗАМКНУТАЯ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА



ПОЗВОНОЧНЫЕ



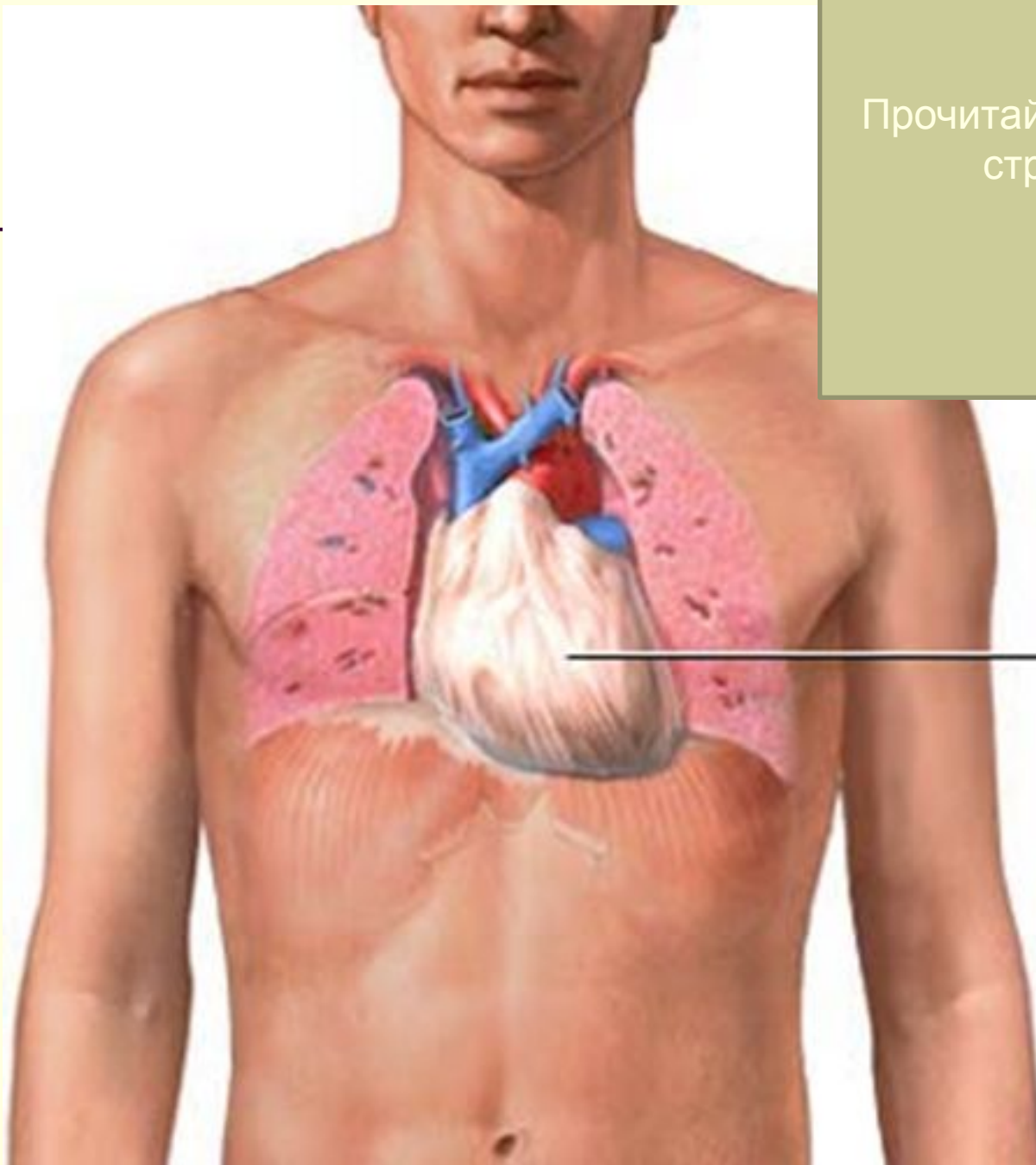
ЗАМКНУТАЯ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

# Дайте ответы на вопросы:

---

1. У каких животных впервые возникла кровеносная система?
2. Чем отличается кровеносная система Членистоногих от кровеносной системы Хордовых?
3. В чём заключается усложнение кровеносной системы у Хордовых?

Прочитайте в учебнике «Каково  
строение сердца?»  
– 3 мин.

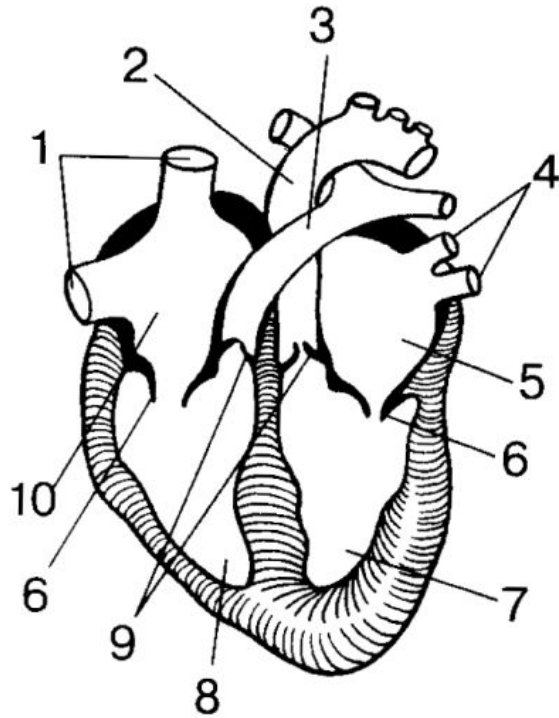


Pericardium



# Выполните в тетради рис. и сделайте подписи к нему.

124. Рассмотрите рисунок, изображающий строение сердца. Напишите названия частей сердца, обозначенных цифрами.



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

# Вставьте пропущенные слова в текст. Перепишите текст в тетрадь.

Сердце человека расположено ..... И немного смещено .....

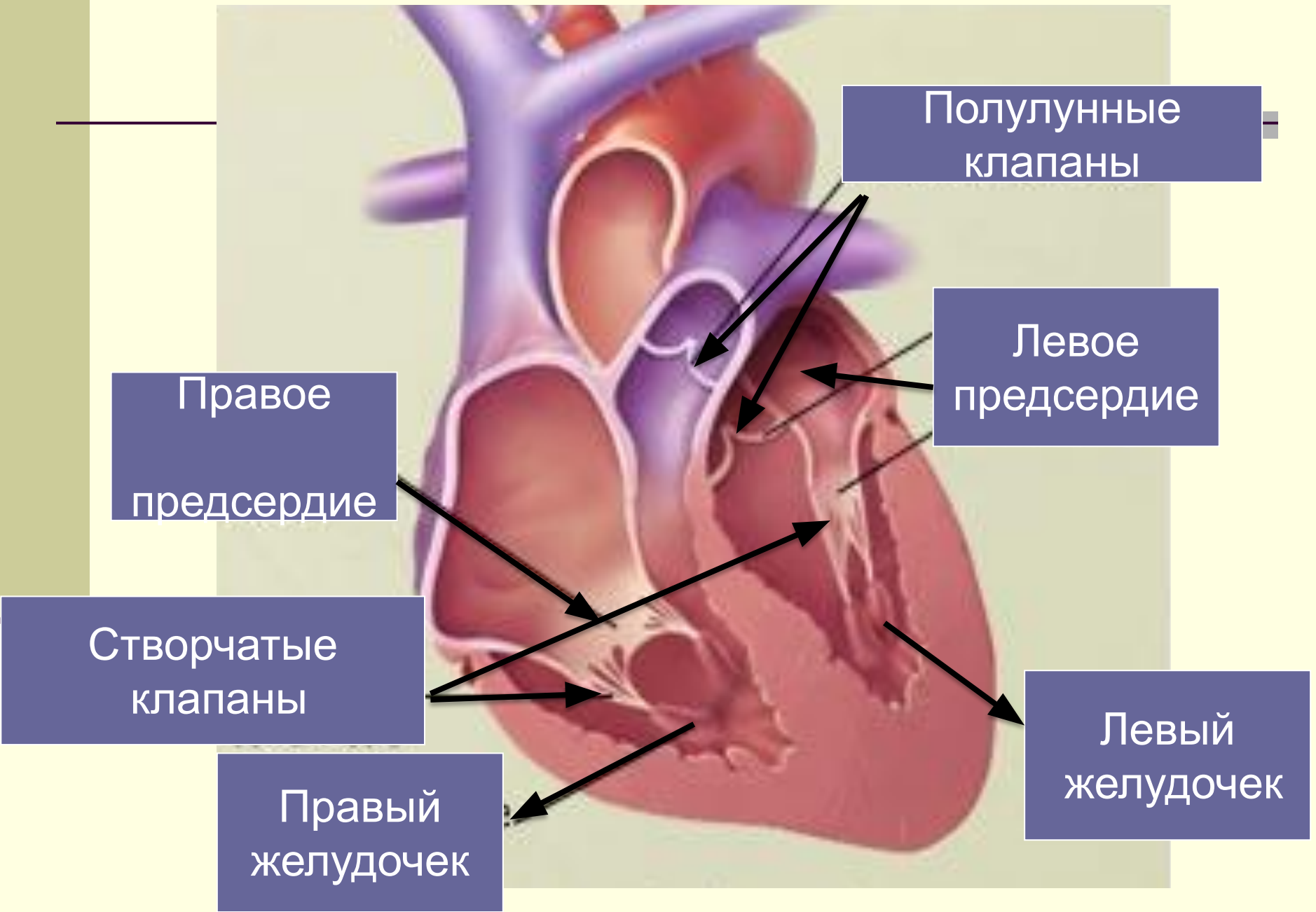
Масса ..... г. Стенка сердца состоит из ..... слоёв. Внутренний ....., мышечный- .....и внешний - .....

Снаружи окружено околосердечной .....- перикардом.

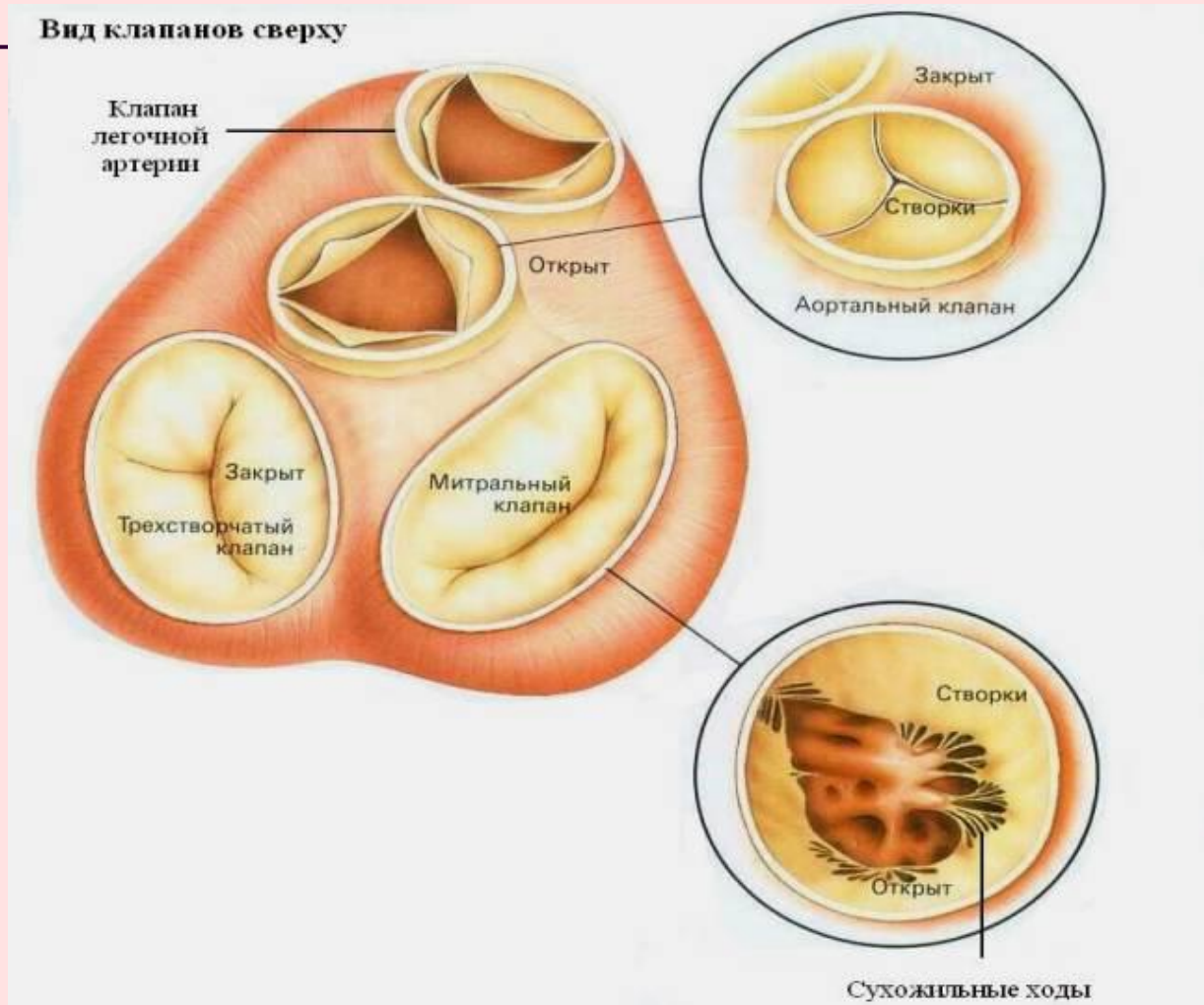
Предсердия – отделы сердца в которые кровь поступает из .....

Желудочки – это отделы сердца из которых кровь поступает в .....

Сердце имеет ..... клапана : ...створчатых и ... полулунных.



# Вид клапанов сверху



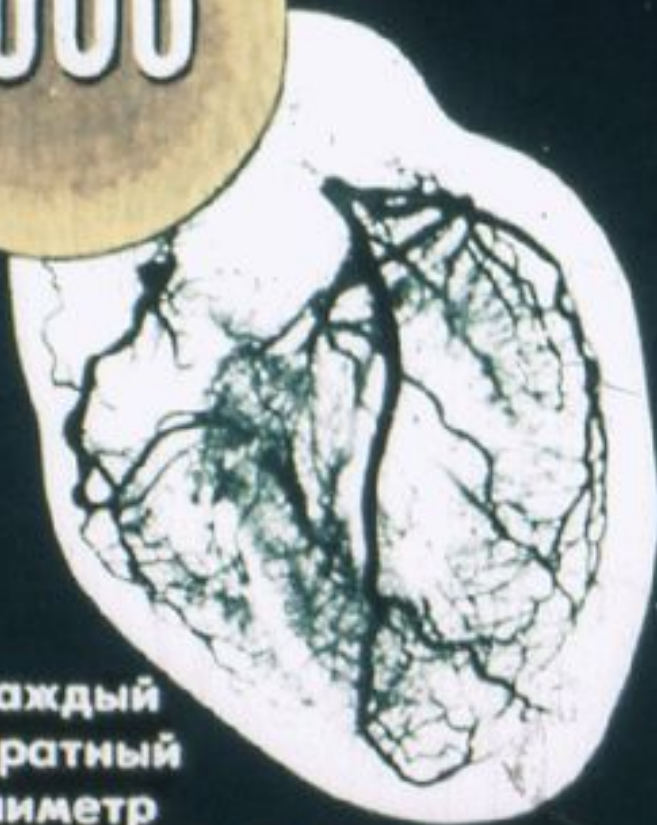
# Сердечный цикл

---

Понятие, отражающее последовательность процессов, происходящих за одно сокращение сердца и его последующее расслабление. Каждый цикл включает в себя три большие стадии: систола (сокращение) предсердий, систола желудочков и диастола (расслабление).

Сравним такие цифры:

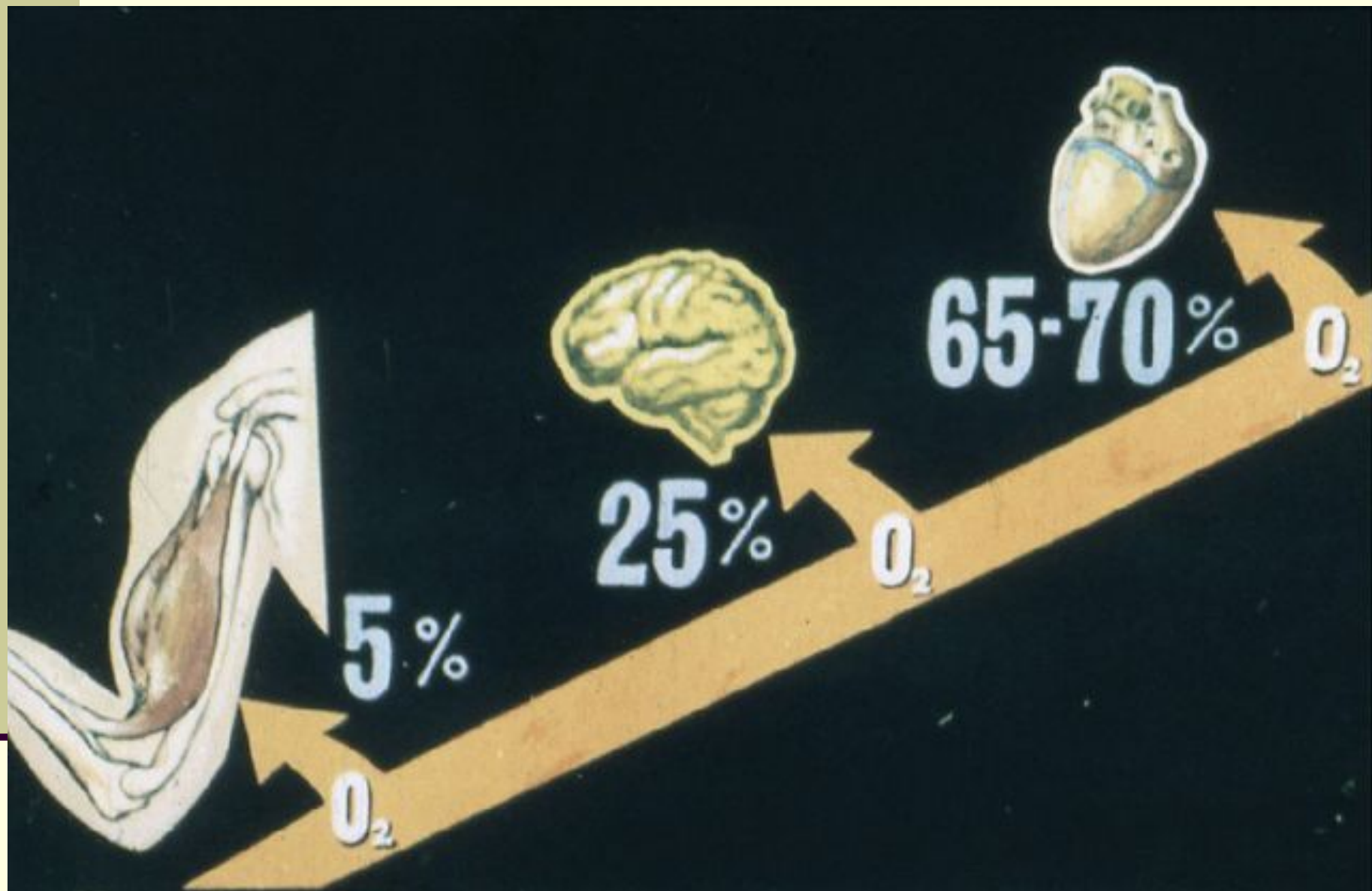
6000



на каждый квадратный миллиметр скелетной мышцы приходится до 3000 капилляров, на каждый миллиметр сердечной мышцы—6000, то есть вдвое больше.

3000

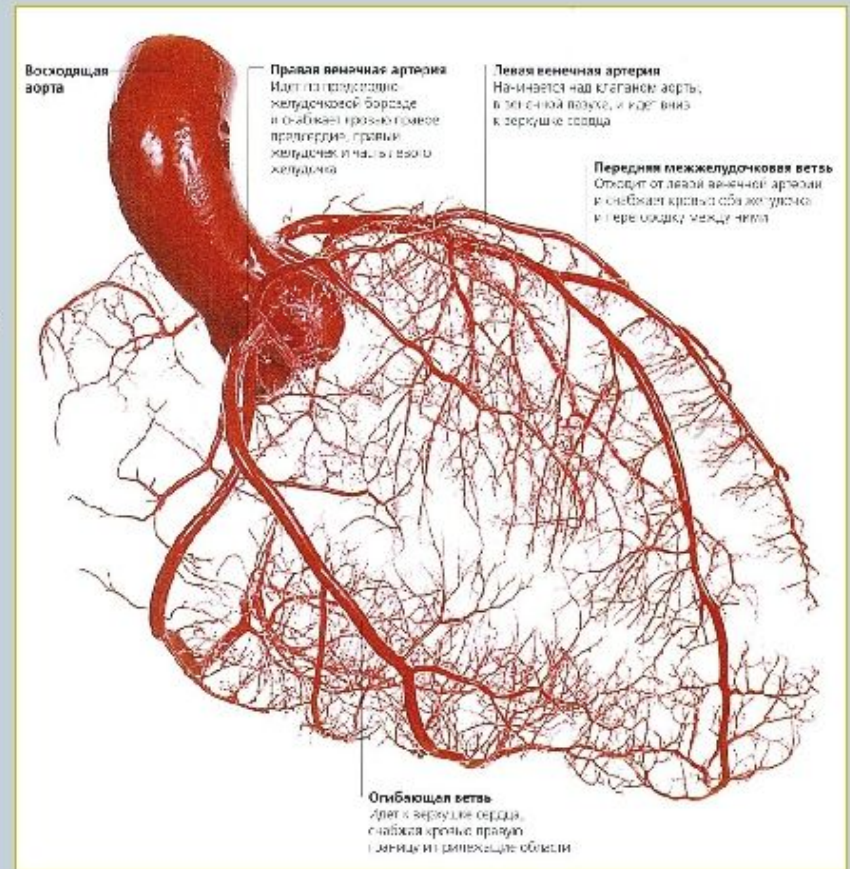




Установлено, что если скелетные мышцы используют лишь 5% кислорода, поставляемого кровью, головной мозг—25%, то сердце—65—70%.

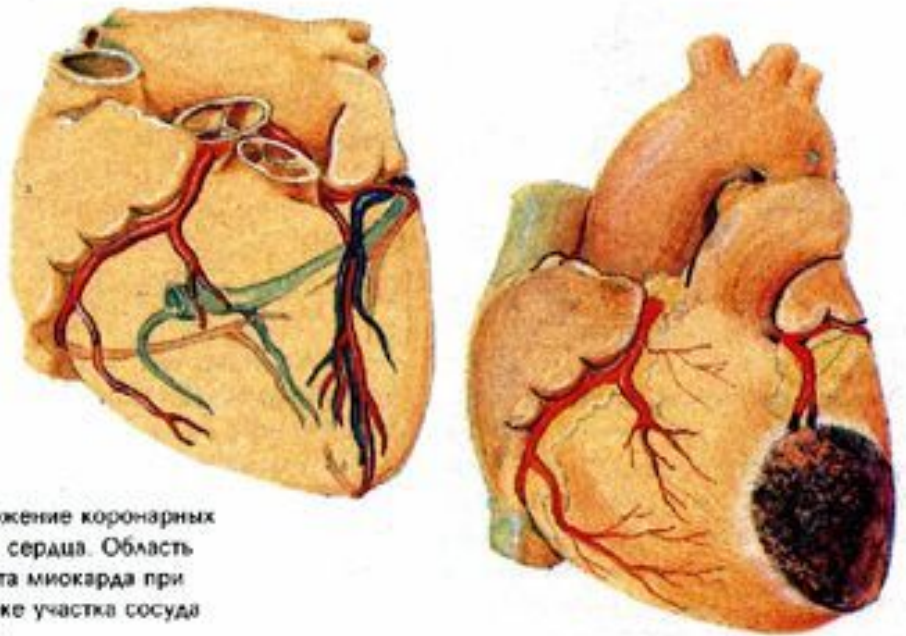
# Кровоснабжение сердца

- Как и любая другая часть тела, сердце нуждается в собственном кровоснабжении, приносящем его мышцам кислород, энергию и питательные вещества. Как ни странно, само сердце не может воспользоваться той кровью, которую оно перекачивает. Причина отчасти в том, что кровь внутри сердца находится под очень высоким давлением. Для доставки ко всем тканям сердечной мышцы нужны мелкие кровеносные сосуды - капилляры, ведь столь высокое давление разорвало бы их. К тому же кровь, проходящая в правый желудочек, очень бедна кислородом, и она направляется для обогащения в легкие.
- Поэтому сердце имеет собственные венозные сосуды - две коронарные артерии. Они ответвляются от главной артерии аорты, чуть выше места ее соединения с сердцем. Как и все прочие артерии, коронарные сосуды разветвляются по поверхности сердца, образуя густую сеть.





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.



Расположение коронарных сосудов сердца. Область инфаркта миокарда при закупорке участка сосуда (справа).



- Известно, что сердце человека за сутки перекачивает около 10000 литров крови. Работа, которую выполняют желудочки равна 180000 кдж. Такую работу выполняет подъёмный кран, поднимая груз в 1 тонну на высоту пятиэтажного здания.
- Почему сердце работает без видимой усталости? Чем обеспечивается высокая работоспособность сердца в течение всей жизни?



# Заполните таблицу в тетради

## Сердечный цикл

Фаза сердечной деятельности	Состояние		Длительность фазы	Состояние клапанов	
	предсердий	желудочков		створчатых	полулунных
Сокращение предсердий	систола	диастола			
Сокращение желудочков	диастола	систола			
Пауза	диастола	диастола			

Высокая работоспособность сердца обеспечивается его строением, чередованием фаз работы и отдыха, а так же особенностями питания сердечной мышцы.

# Регуляция работы сердца

## Нервная регуляция

Симпатическая нервная система

*усиливает работу сердца*

Парасимпатическая нервная система

*ослабляет работу сердца*

Гуморальная регуляция активности сердца обеспечивается веществами, циркулирующими в крови

## Гуморальная регуляция

Усиливают работу сердца

*гормоны надпочечников  
(адреналин, норадреналин);  
ионы кальция*

Тормозят работу сердца

*ацетилхолин;  
ионы калия;*

Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.

## Свойства сердечной мышцы

возбудимость

проводимость

автоматия

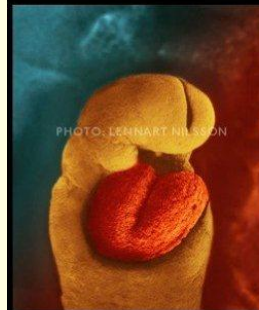
сократимость

# АВТОМАТИЯ СЕРДЦА

**- СПОСОБНОСТЬ КЛЕТОК СЕРДЦА К САМОВОЗБУЖДЕНИЮ БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ВОЗДЕЙСТВИЙ ИЗВНЕ.**

У ПЛОДА ЧЕЛОВЕКА ПЕРВЫЕ СОКРАЩЕНИЯ СЕРДЦА ВОЗНИКАЮТ НА 19-Й ИЛИ 20-Й ДЕНЬ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ, ВСЕ КЛЕТКИ КОТОРОЙ СПОСОБНЫ К САМОВОЗБУЖДЕНИЮ.

### Формирование сердечно - сосудистой системы



■ 20-40 день после оплодотворения – первое сердцебиение плода

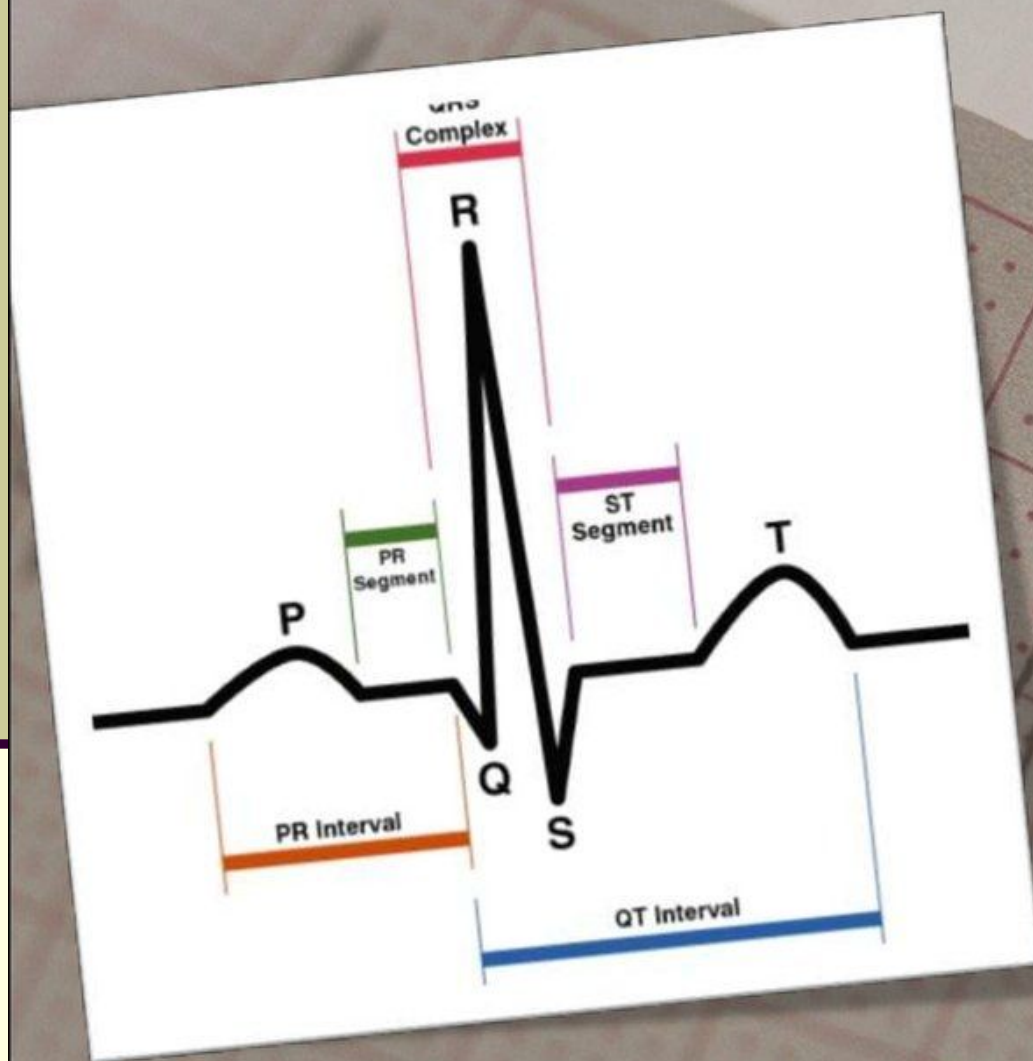
# Электрокардиограмма.

---



Электрокардиограф

# Элементы ЭКГ



**ЗУБЦЫ** - это выпуклости и вогнутости на электрокардиограмме.

На ЭКГ выделяют следующие зубцы:  
P (сокращение предсердий),  
Q, R, S (все 3 зубца характеризуют сокращение желудочков),  
T (расслабление желудочков),  
U (непостоянный зубец, регистрируется редко).

## СЕГМЕНТЫ

Сегментом на ЭКГ называют отрезок прямой линии (изолинии) между двумя соседними зубцами. Наибольшее значение имеют сегменты P-Q и S-T. Например, сегмент P-Q образуется по причине задержки проведения возбуждения в предсердно-желудочковом (AV-) узле.

## ИНТЕРВАЛЫ

Интервал состоит из зубца (комплекса зубцов) и сегмента. Таким образом, интервал = зубец + сегмент. Самыми важными являются интервалы P-Q и Q-T.

Пользуясь таблицей «Работа сердца тренированного и нетренированного человека» и знаниями курса биологии ответьте на следующие вопросы:

1. У какого из людей больше изменятся частота сердечных сокращений при нагрузке?
2. На сколько см<sup>3</sup> меняется минутный объём крови за 1 сокращение у тренированного и нетренированного человека?
3. За счёт чего сердце тренированного человека работает более экономно?

### Работа сердца тренированного и нетренированного человека

	У тренированного			У нетренированного		
	Частота пульса в минуту	Объём выбрасываемой крови		Частота пульса в минуту	Объём выбрасываемой крови	
		За 1 сокращение	В 1 минуту		За 1 сокращение	В 1 минуту
В покое	83	70 см <sup>3</sup>	4,76 л	60	60 см <sup>3</sup>	3,6 л
При работе	86	120 см <sup>3</sup>	10,32 л	133	70 см <sup>3</sup>	9,3 л



*Решить задачу.*

---

Сколько крови перекачало ваше сердце за 45 минут сегодняшнего урока, если частота работы сердца 70 ударов в минуту, а за каждое сокращение сердце выбрасывает 150 мл крови?

## Программа «Здоровое сердце»

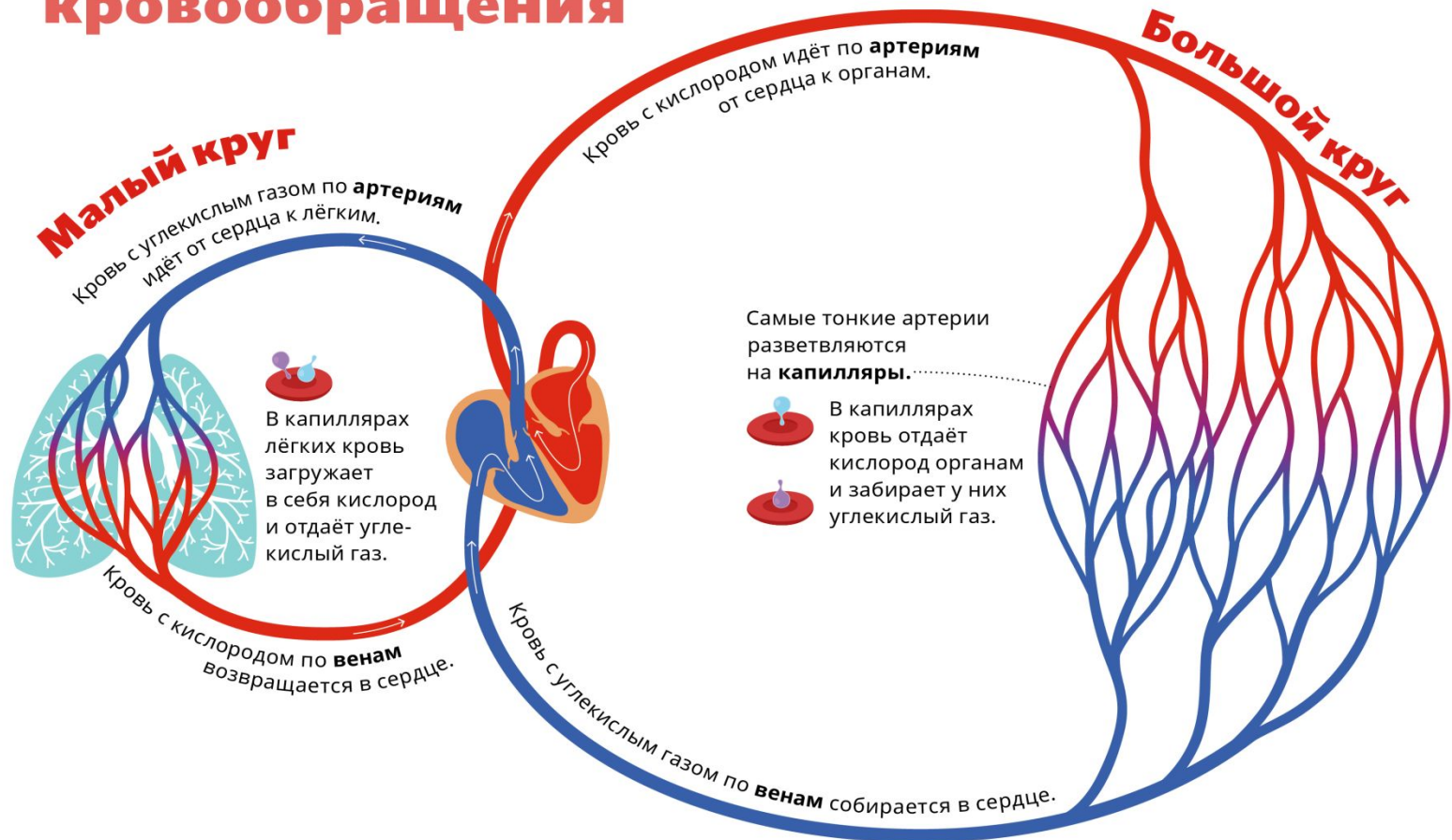
- Не пить и не курить
- Выделять достаточно времени для сна. Сон - основа здорового сердца
- Не позволять никому оказывать на себя давление
- Употреблять простую, натуральную пищу, и, что самое главное, не переедать!
- Есть медленно и тщательно пережевывать пищу
- Регулярно заниматься физическими упражнениями
- Приобретать хорошие привычки
- Избегать искусственных стимуляторов - кофе, чая, алкоголя. Не верить разговорам о том, что алкоголь поможет вашему сердцу, - это неправда!
- Ходить! Дышать глубоко... И ходить, ходить, ходить.
- Фрукты и овощи должны составлять 50 % пищи,
- Не употреблять консервированные заменители сахара.

Соблюдая эти несложные правила, вы сможете сохранить свое сердце здоровым



# Круги кровообращения

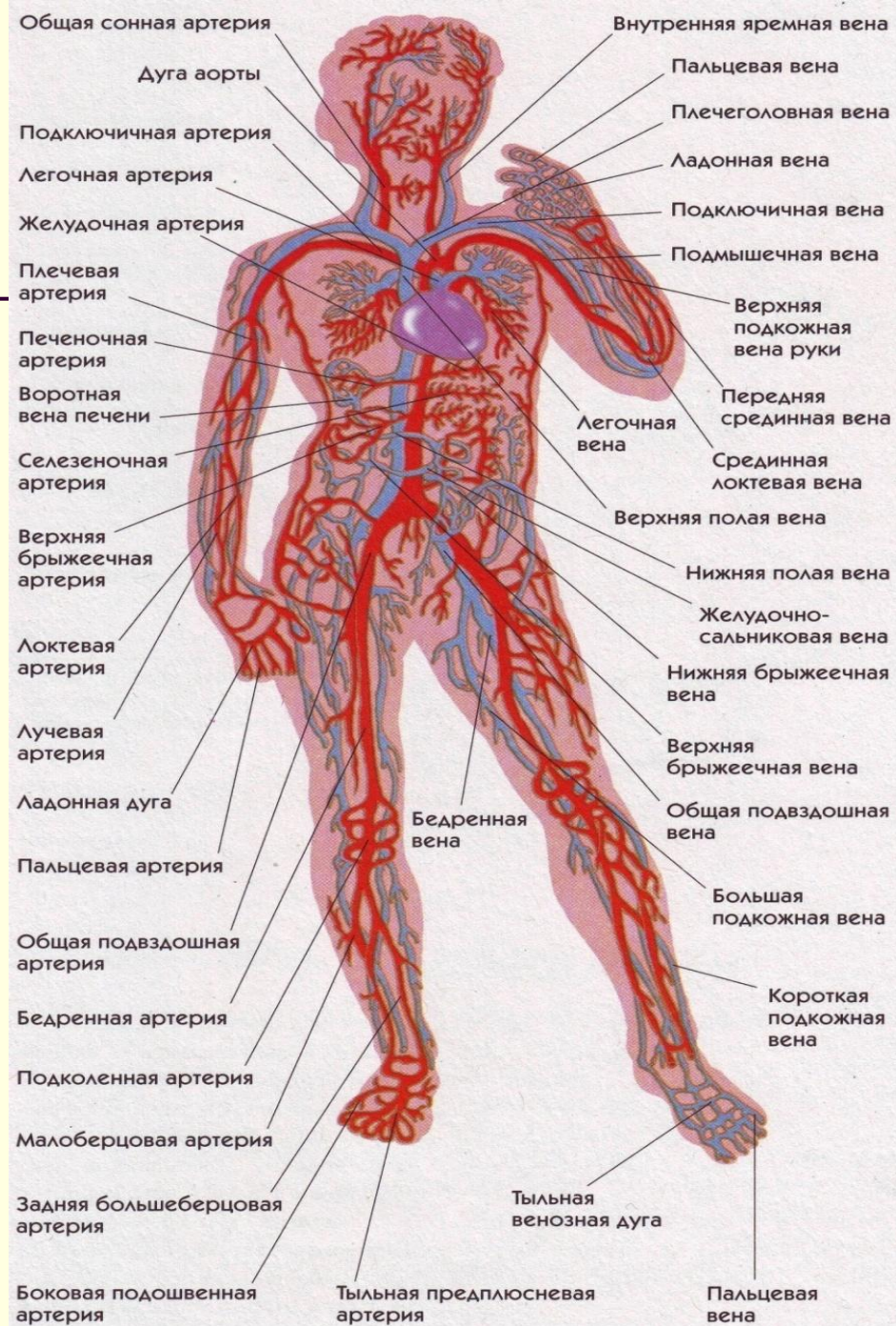
## Круги кровообращения



## Кровеносные сосуды



По оценкам, в теле человека кровеносные сосуды тянутся на 96 000 км. Для наглядного представления можно сравнить это расстояние с расстоянием вокруг Земного шара, которое составляет 40 000 км. То есть, разложить все кровеносные сосуды одного человека в длину вокруг Земли можно более двух раз.



СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

# Кровеносные сосуды

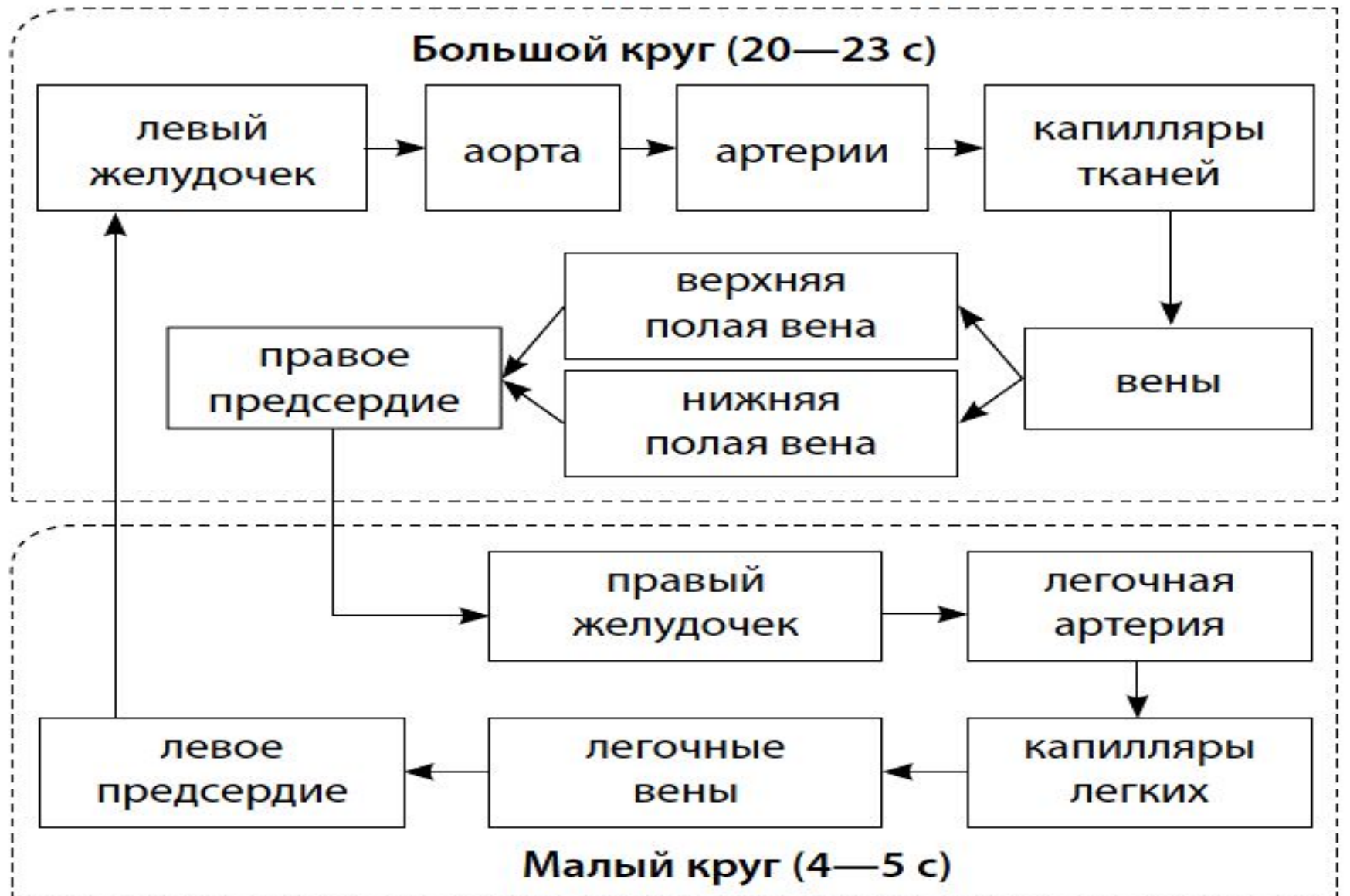


Заполните сравнительную таблицу:

Признаки	Артерии	Капилляры	Вены
Строение	3 слоя, клапанов нет	1слой	Тонкие -3 слоя, клапаны
Функции	Движение крови от сердца	Обмен веществ	Движение крови к сердцу
Скорость крови	0,5 м/с	0,5 мм/с	0,2м/с
Давление крови	120мм рт.ст.	20мм рт.ст.	3-8мм рт.ст.

Перенесите рис. в тетрадь. Движение артериальной крови покажите красными стрелками, венозной - синими

### Движение крови по сосудам



# Заполните таблицу.

## Круги кровообращения

вопросы для сравнения	большой круг	малый круг
1)где начинается?		
2)где заканчивается?		
3)какая кровь в артериях?		
4)где находятся капилляры?		
5)как изменяется состав крови в капиллярах?		
6)какая кровь в венах?		
7)время кровообращения.		



Вставьте в текст «Кровообращение человека» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого числовые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### Кровообращение человека

Кровеносная система человека состоит из двух кругов кровообращения. Малый круг кровообращения начинается в правом \_\_\_\_\_(А), откуда кровь по лёгочным артериям попадает в \_\_\_\_\_(Б) лёгких, где насыщается кислородом. Затем кровь поступает по лёгочным венам в левое \_\_\_\_\_(В), оттуда в левый желудочек, из которого поступает в аорту. Аорта распределяет кровь по всем крупным артериям организма, в результате чего богатая \_\_\_\_\_(Г) и питательными веществами кровь омывает все органы. Из капилляров органов кровь собирается в верхнюю и нижнюю полые \_\_\_\_\_(Д), впадающие в правое предсердие сердца.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

А	Б	В	Г	Д

- 1) кислород
- 2) углекислый газ
- 3) питательное вещество
- 4) предсердие
- 5) желудочек
- 6) артерия
- 7) вена
- 8) капилляр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

## Лабораторная работа.

### « Определение пульса и подсчёт числа сердечных сокращений»

Цель работы: определить зависимость частоты пульса от физических нагрузок.

Оборудование: часы с секундной стрелкой.

Ход работы:

В тех местах, где крупные артерии лежат близко к поверхности тела, например на внутренней стороне запястья, висках, по бокам шеи), прощупываются ритмические колебания - пульс. Каждый удар пульса соответствует одному сердечному сокращению, поэтому путём подсчёта частоты пульса можно определить частоту сердечных сокращений.

Порядок выполнения работы:

1. Прощупайте у себя пульс. Используя часы с секундной стрелкой, подсчитайте число ударов пульса в 1 мин в положении сидя,
2. Сделайте такой же подсчёт в положении стоя. Почему при вставании частота пульса учащается?
3. Подсчитайте пульс после 10-ти приседаний.
4. Полученные цифры запишите в таблицу

Число пульсовых ударов в одну минуту		
При покое		После 10 приседаний
В положении сидя	В положении стоя	

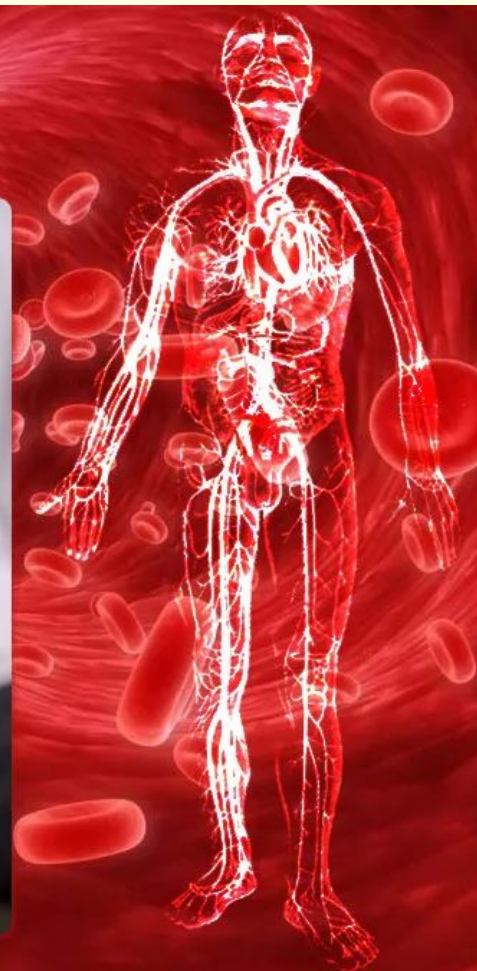
5. Сравните и объясните результаты наблюдений. (Оцените полученные результаты. Их можно считать хорошими, если после 10 приседаний частота сердечных сокращений увеличивается менее чем на 1/3 от частоты в состоянии покоя и нормализуется не позже 3 мин после окончания физической нагрузки.)

6. Сделайте вывод. ( Сформулируйте вывод о зависимости частоты пульса от физических нагрузок. Что является причиной учащения пульса?)

# Кровотечения. Первая помощь при кровотечениях.

Виды кровотечений

Кровотечение

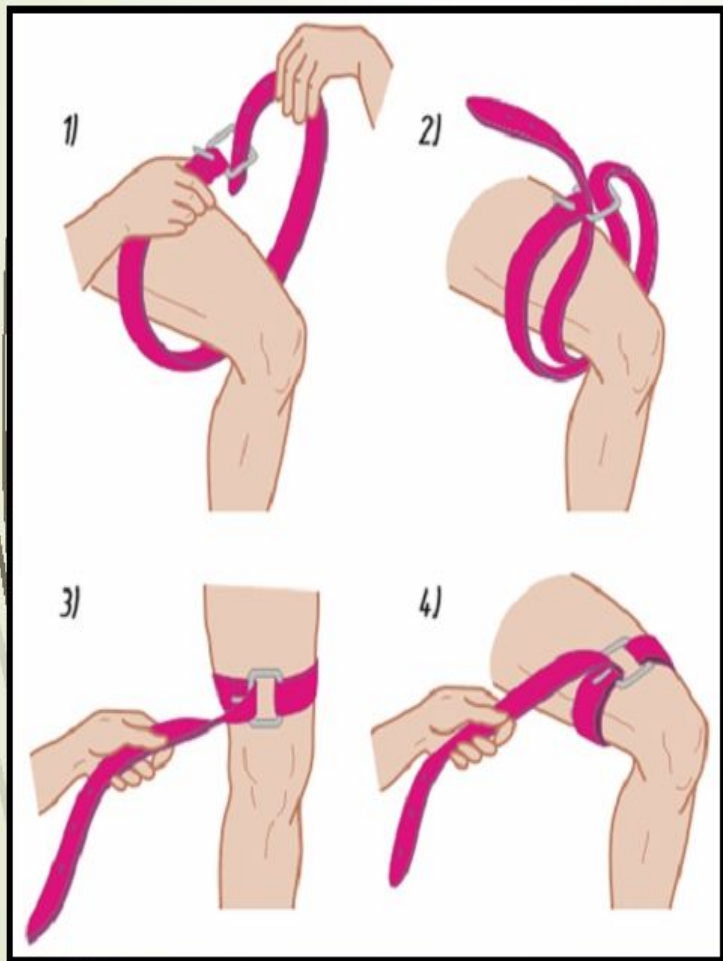


# кровотечения



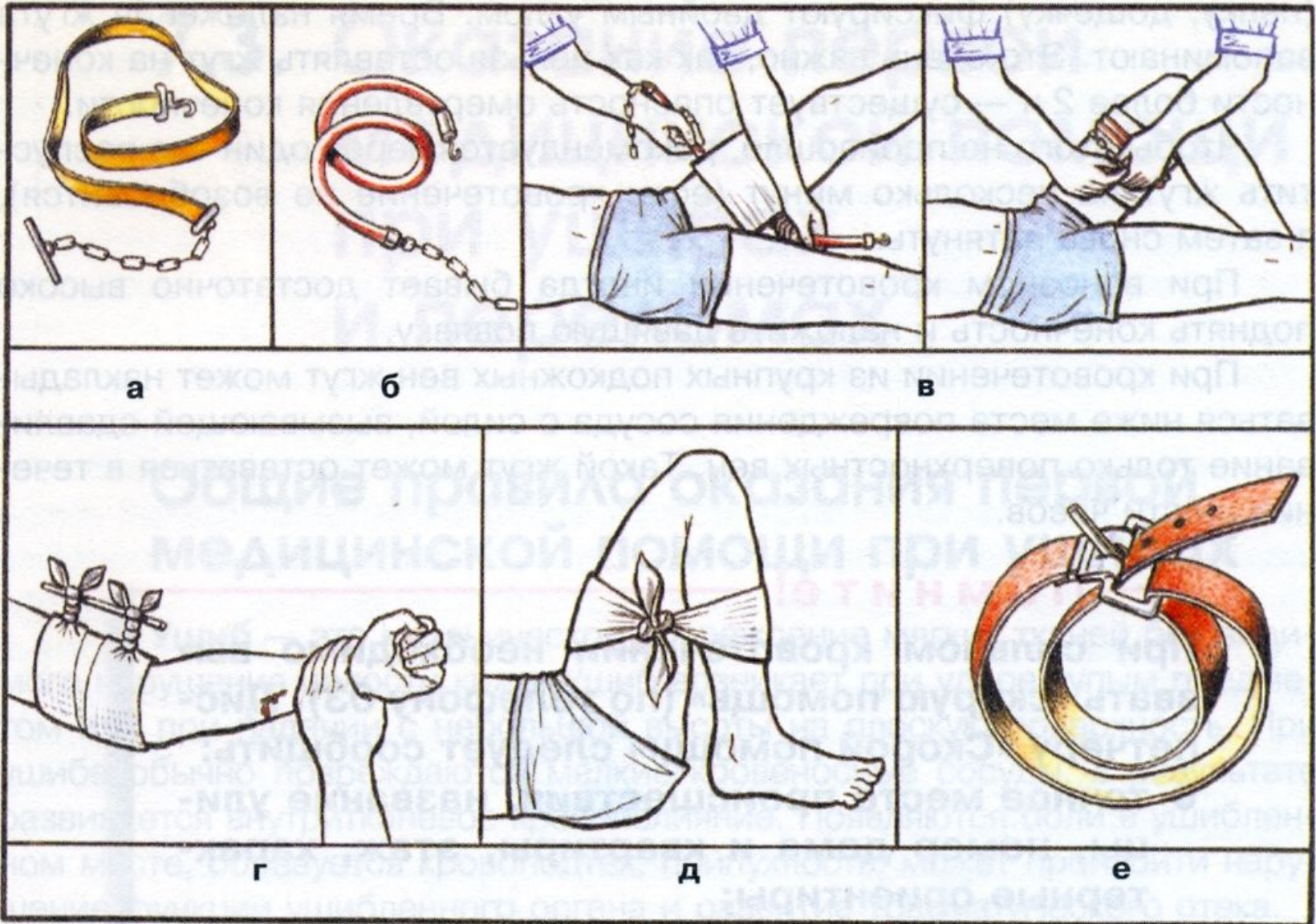
# Первая помощь при кровотечении

**Кровотечение** - потеря крови из кровеносной системы.



- **Капиллярное** – кровотечение из неглубокой раны. Помощь – наложить повязку на рану .
- **Венозное** кровотечение характеризуется тем, что из раны струится темная по цвету кровь. Помощь - НА рану необходимо наложить марлевую повязку или жгут (под жгут необходимо положить мягкую прокладку, чтобы не повредить кожу).
- **Артериальное** кровотечение легко распознается по пульсирующей струе ярко-красной крови, которая вытекает очень быстро

Помощь: накладывают жгут, **ВЫШЕ** ранения, который оставляют на конечности максимум на 1 часа (зимой — 30 минут) у взрослых и на 20-40 минут — у детей. Если держать дольше, может наступить омертвление тканей.

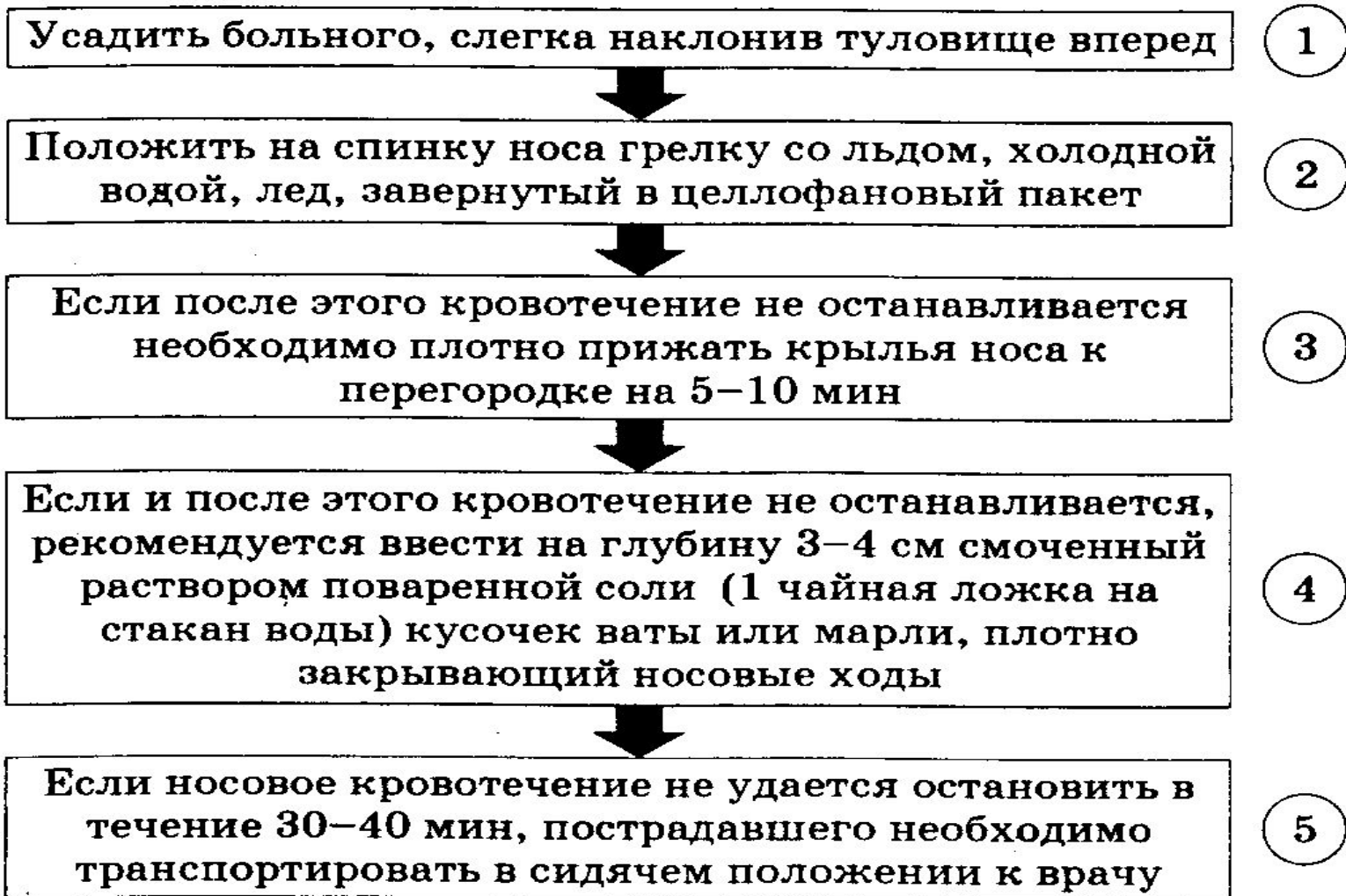


**Способы остановки артериального кровотечения:**

а — ленточный кровоостанавливающий жгут; б — наложение кровоостанавливающего жгута; в — наложение закрутки; г — максимальное сгибание конечности; д — двойная петля брючного ремня

# К сожалению, у некоторых из вас часто идёт кровь носом. Что делать в этом случае?

## Схема 24. Оказание первой медицинской помощи при кровотечении из носа



# Итак:



## ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

## ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

### Виды кровотечений

#### Артериальное



Кровь ярко-красного цвета.  
Изливается пульсирующей струей

#### Венозное

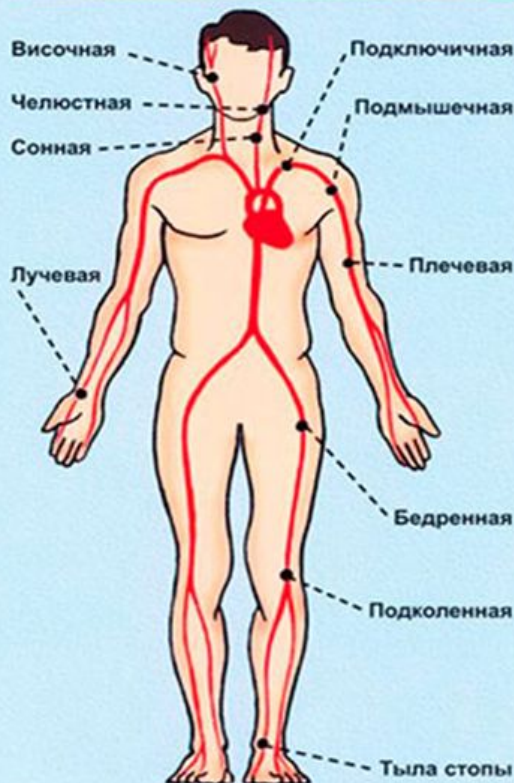


Кровь темно-красного цвета.  
Изливается медленной струей

#### Капиллярное



### Точки пальцевого прижатия артерий



### Способы остановки кровотечений



Большое артериальное кровотечение останавливают пальцевым прижатием артерии, а затем накладывают жгут (закрутку).

В качестве закрутки можно использовать подручный материал (галстук, косынку, носовой платок и т.п.)



Наложение резинового жгута



Венозное и капиллярное кровотечение останавливают наложением давящей стерильной повязки



Наложение закрутки



# Заполните в тетради таблицу.

## Первая помощь при кровотечениях

<b>Вид кровотечения</b>	<b>Признаки</b>	<b>Меры первой помощи</b>
Капиллярное		
Артериальное		
Венозное		
Носовое		
Внутреннее		

## Закрепление

1. Какие сосуды называются артериями? Венами?
2. Какие три слоя различают в артериях, венах?
3. Какие кровеносные сосуды имеют клапаны, для чего?
4. Какой отдел сердца имеет наиболее толстую мышечную стенку?
5. Какой клапан находится в правом предсердно-желудочковом отверстии?
6. Какие клапаны не позволяют крови вернуться обратно в сердце?
7. Какие клапаны имеются в правой половине сердца?
8. Какие клапаны имеются в левой половине сердца?
9. В каких отделах сердца венозная кровь?
10. Что происходит с клапанами во время систолы предсердий?
11. Что происходит с клапанами во время систолы желудочков?
12. Что происходит с клапанами во время общей диастолы?

## *Закрепление*

15. Какие нервы усиливают и какие тормозят работу сердца?
16. Какие ионы усиливают, какие тормозят работу сердца?
17. Какие гормоны усиливают работу сердца?
18. Назовите сосуды малого круга кровообращения, связанные с сердцем.
19. Назовите сосуды большого круга кровообращения, связанные с сердцем.
20. В каких сосудах максимальное и минимальное кровяное давление?
21. Как называется заболевание, связанное с повышенным кровяным давлением?

Если на большинство вопросов на закрепление вы ответили самостоятельно, я вас поздравляю – вы знаете материал и готовы к проверочной работе!

