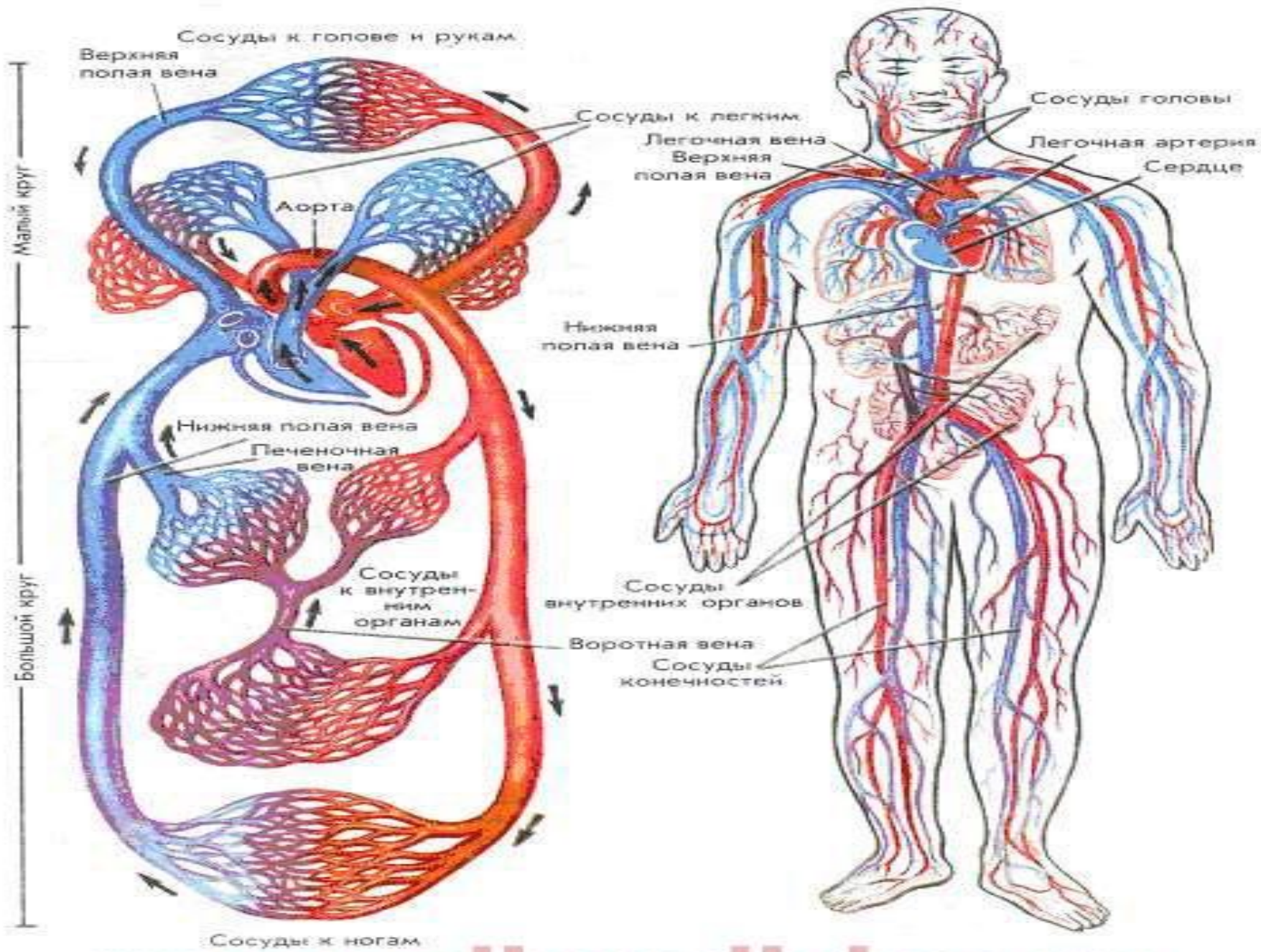


# Кровеносная система

Внутренняя среда организма.



# Внутренняя среда организма

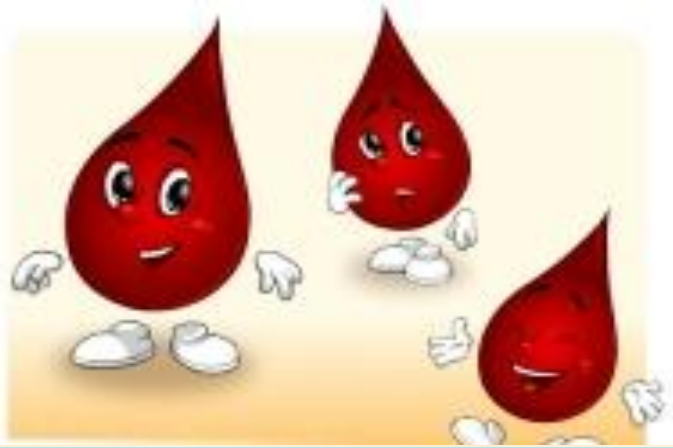






**Поддержание  
относительного  
постоянства  
состава внутренней  
среды организма  
называется**

**Гомеостазом**



## Значение крови:

- **Взаимосвязь** всех органов в организме;
- **Передвижение** и распределение питательных веществ между органами;
- Обеспечение **газообмена** между клетками и окружающей средой;
- **Удаление** из организма вредных продуктов обмена;
- **Защита** организма (иммунитет);
- **Терморегуляция**



**В организме  
человека  
примерно 5-6  
литров крови**



**Кровь**

**Плазма  
60%**

**Форменные  
элементы**

**Эритроциты**

**Лейкоциты**

**Тромбоциты**

# Плазма крови

## Неорганические вещества

Вода

Минеральные  
соли 0,9%

## Органические вещества

Белки

Глюкоза

Витамины

Гормоны

Жировые  
вещества

Продукты  
распада



# Функции плазмы крови:

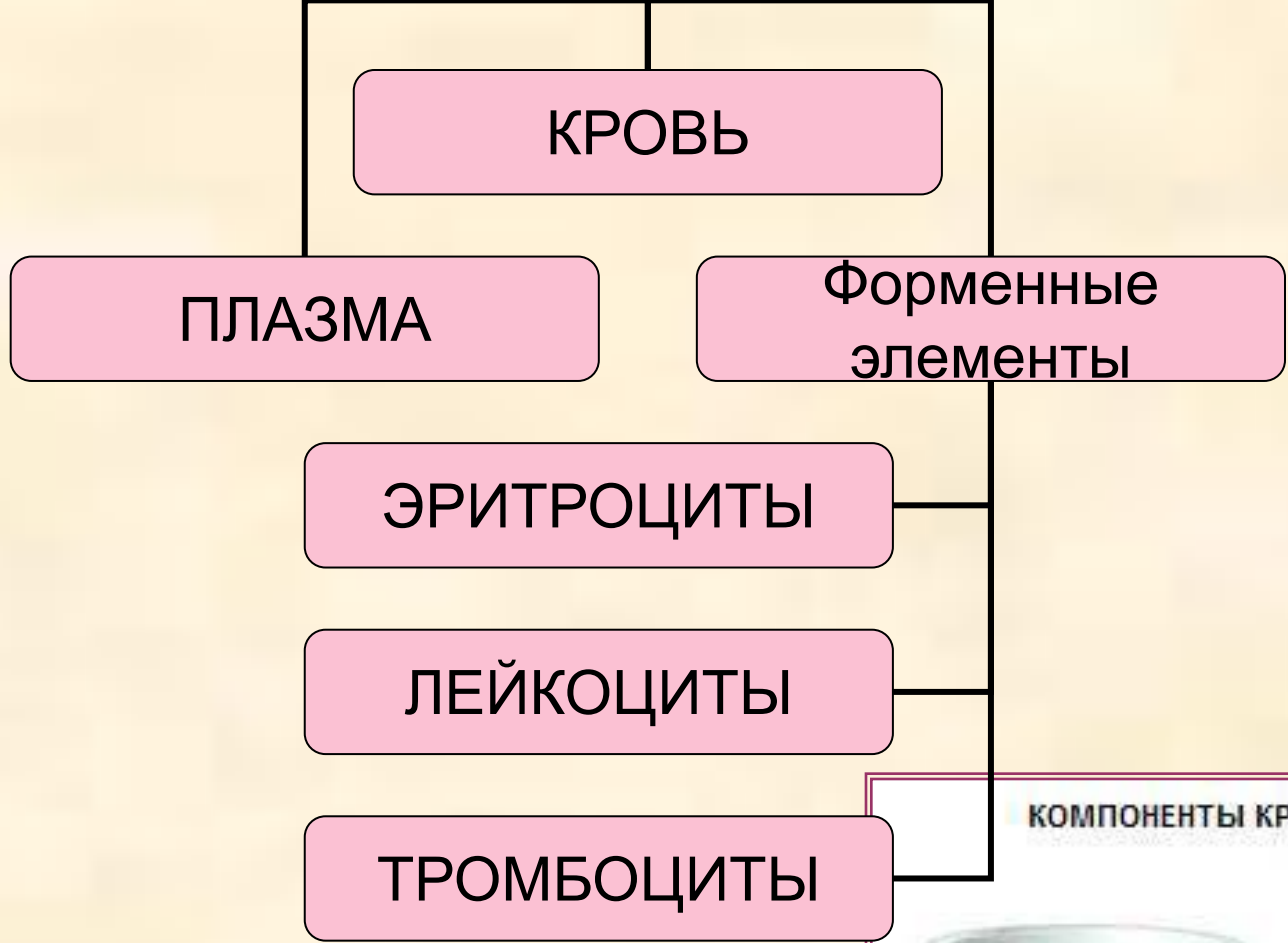
- Распределение питательных веществ по организму;
- Удаление из организма вредных продуктов обмена веществ;
- Участие в свёртывании крови (белок фибриноген)

A microscopic view of various blood cells against a dark blue background. Large, red, biconcave disc-shaped cells are scattered throughout. Smaller, yellowish-green cells with granular cytoplasm are also visible. Very small, dark purple specks are interspersed among the larger cells.

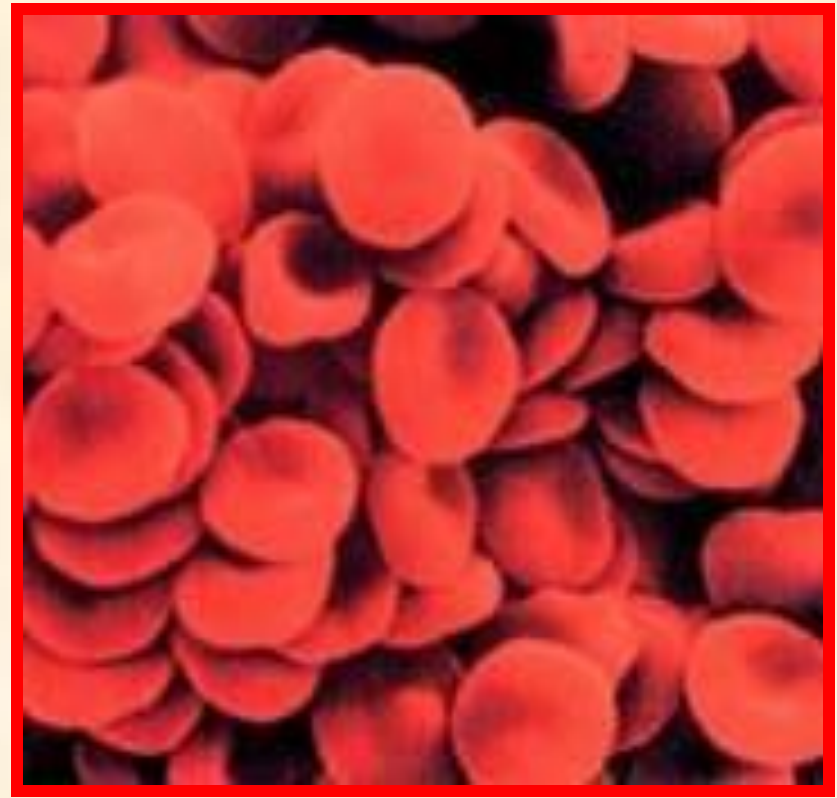
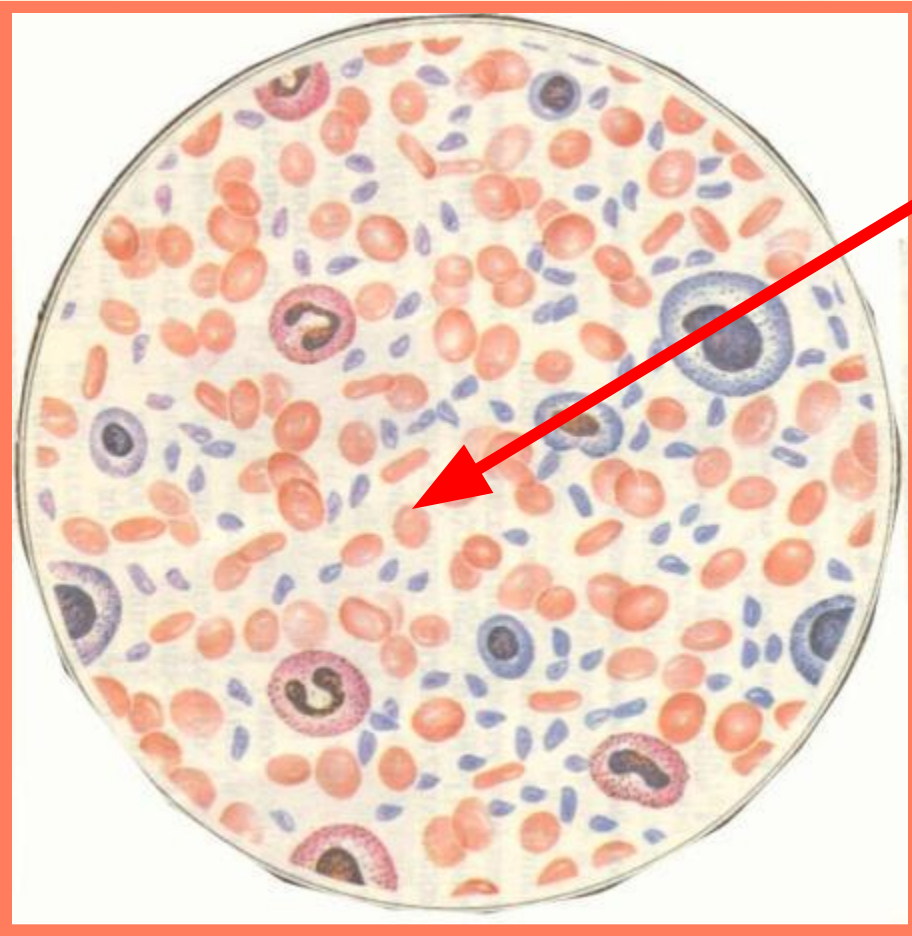
← эритроциты

тромбоциты →

← лейкоциты



# Эритроциты



# Форменные элементы крови

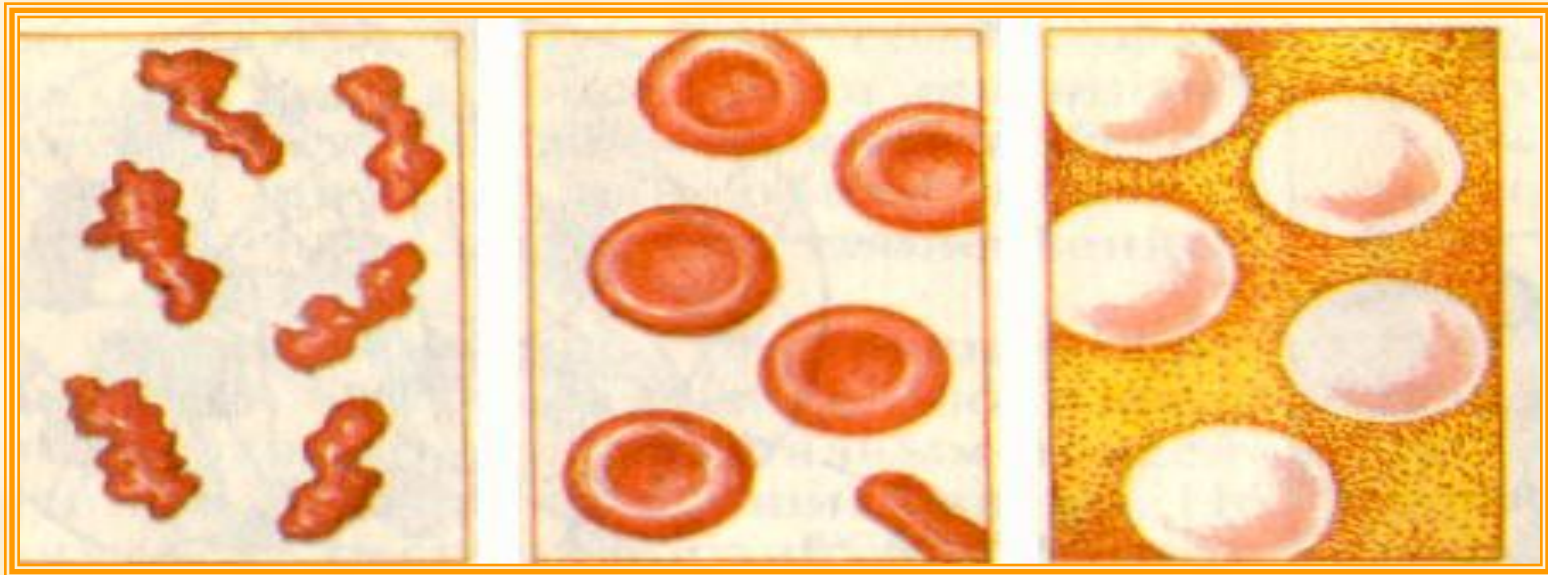
Форменные элементы	Количество в 1мм <sup>3</sup>	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Эритроциты	5млн.	120 дней.	Двояковогнутый диск, снаружи покрыт мембраной, внутри содержится гемоглобин, нет ядра.	Красный костный мозг	Перенос кислорода и углекислого газа



# *Кровь в пробирке*



# Влияние солевого состава среды на эритроциты



**2,0%**

**0,9%**

**0,2%**

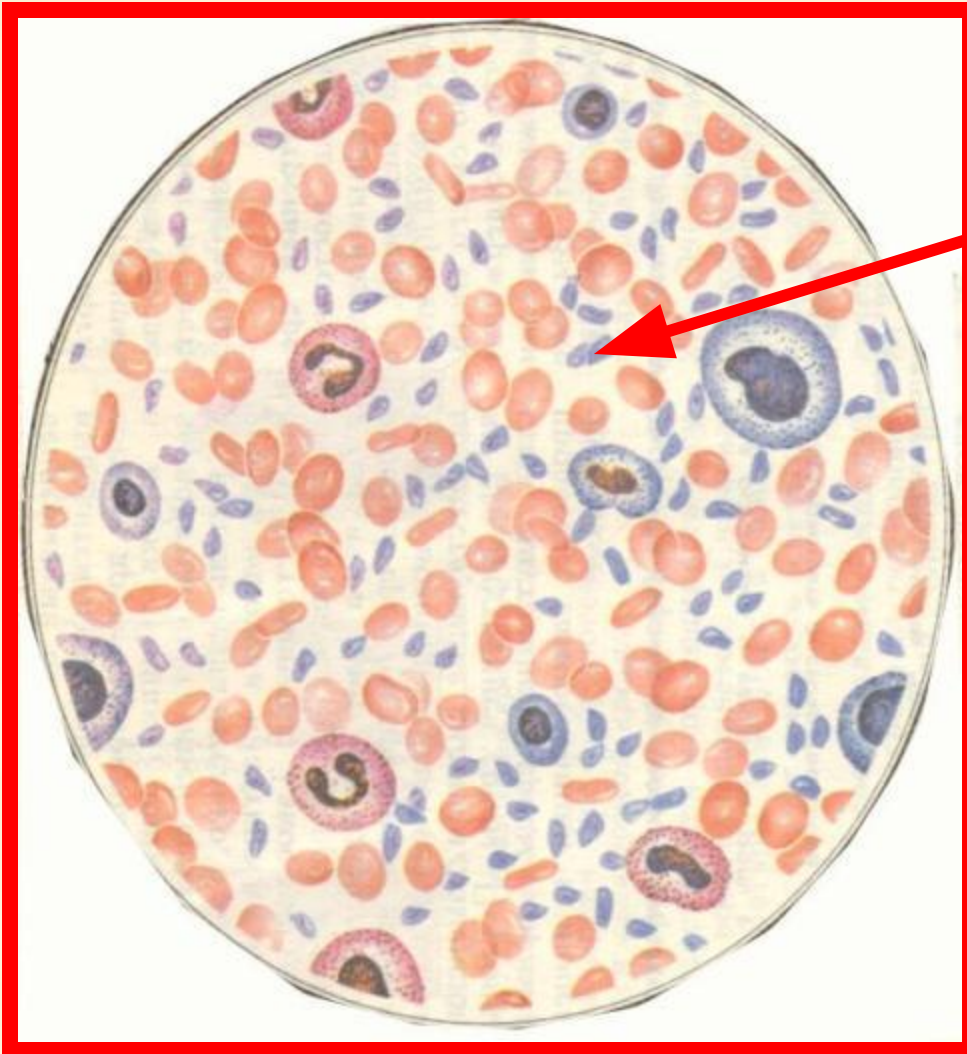
2,0% - гипертонический раствор

0,9% - физиологический раствор

0,2% - гипотонический раствор



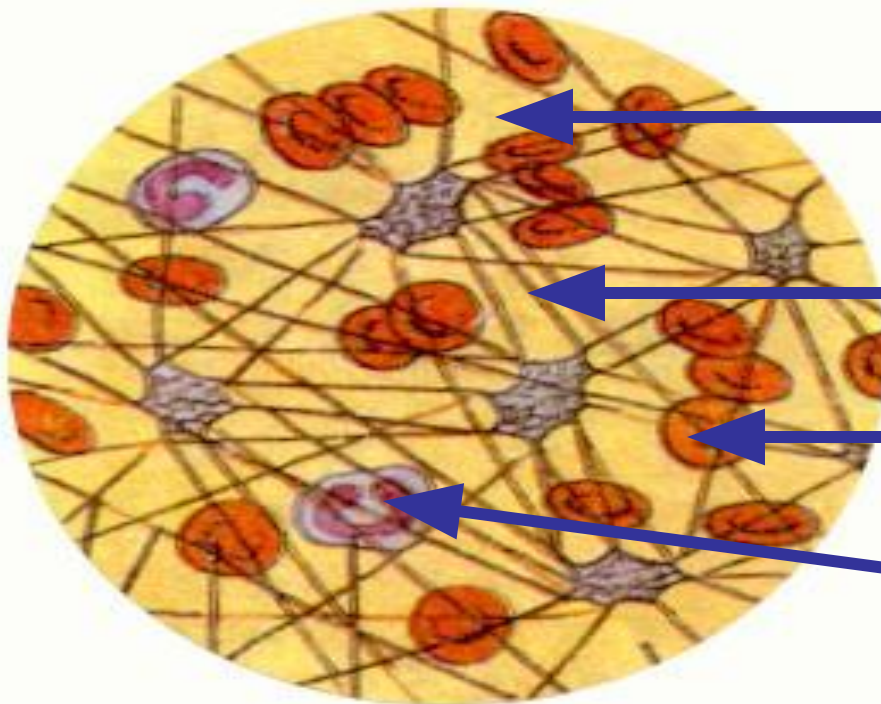
# Тромбоциты



# Форменные элементы крови

Форменные элементы	Количество в 1мм <sup>3</sup>	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Тромбоциты	200-400 тысяч.	8-10 суток.	Фрагменты крупных клеток костного мозга.	Красный костный мозг.	Свертывание крови.

# Строение тромба



сыворотка

нити фибрина

эритроциты

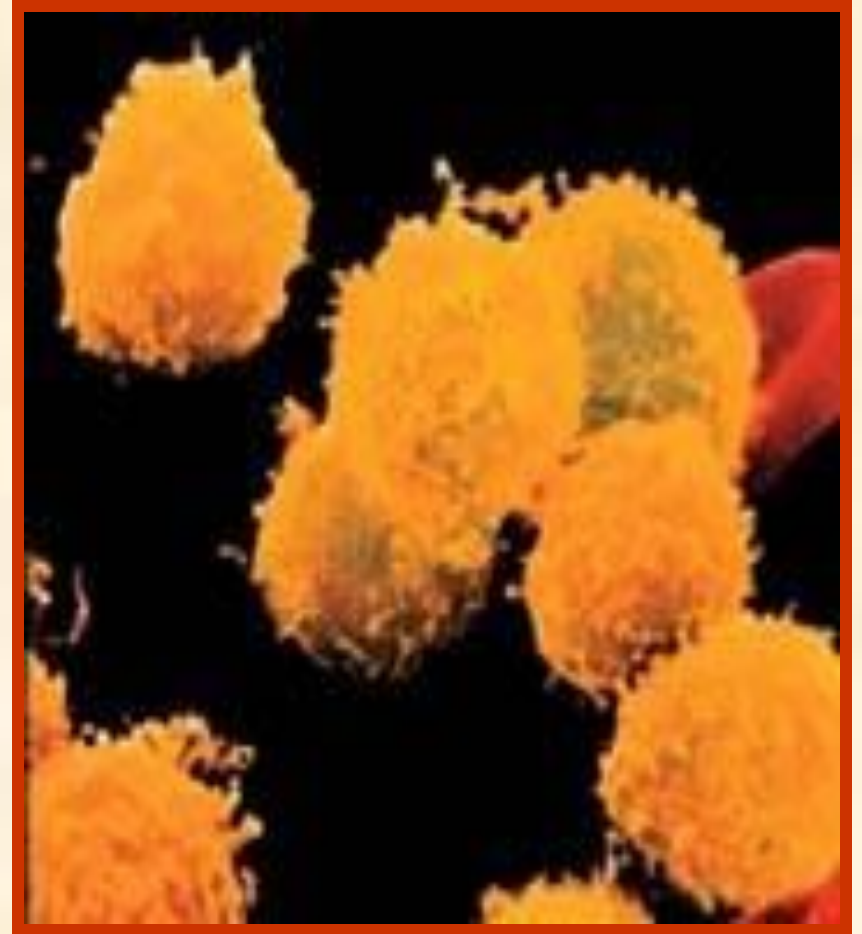
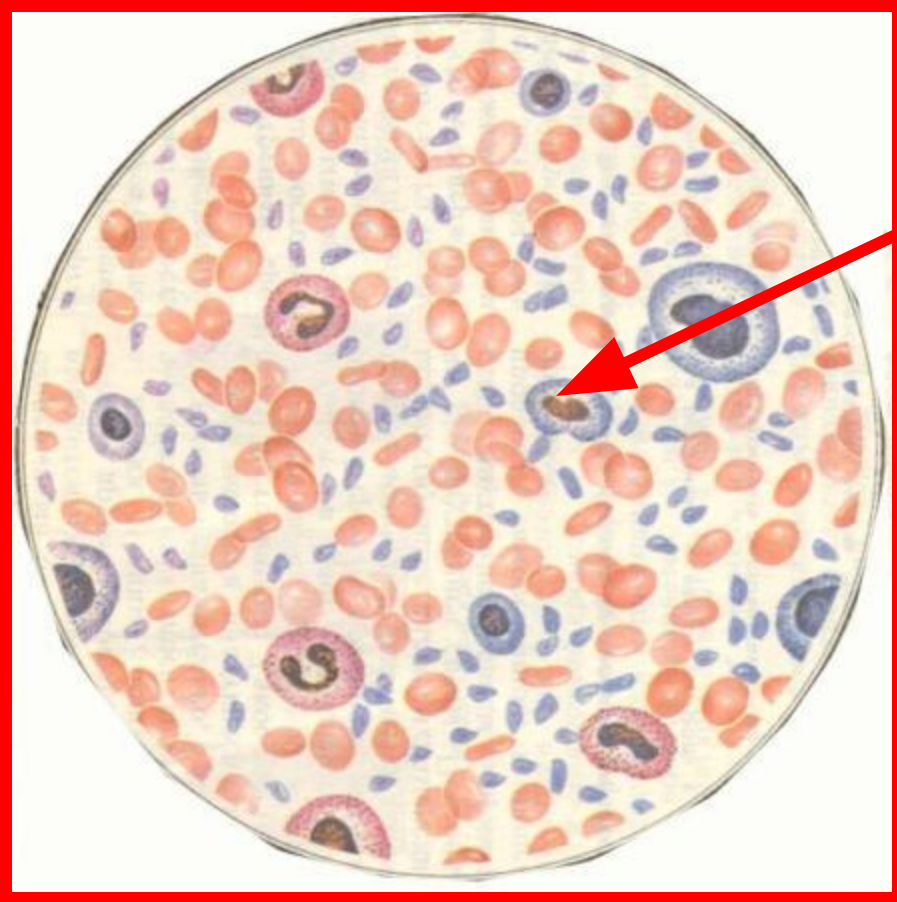
лейкоциты



A microscopic view of blood components. Numerous red blood cells (erythrocytes) are visible, appearing as red, biconcave discs. Interspersed among them are several platelets (thrombocytes), which are small, light blue, irregularly shaped cells. A prominent, yellowish-green, fibrous network of fibrin strands is visible, weaving through the space between the red blood cells and platelets, illustrating the process of blood clotting.

***Фибриноген в крови***

# Лейкоциты



# Форменные элементы крови

Форменные элементы	Количество в $1\text{мм}^3$	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Лейкоциты	4-9 тысяч.	От нескольких часов до 10 дней.	Форма непостоянна, состоят из ядра и цитоплазмы.	Красный костный мозг.	Защита.



# ЛЕЙКОЦИТЫ

ЛИМФОЦИТЫ

ФАГОЦИТЫ

В - клетки

Т - клетки

Антитела

Особые вещества

Фагоцитоз

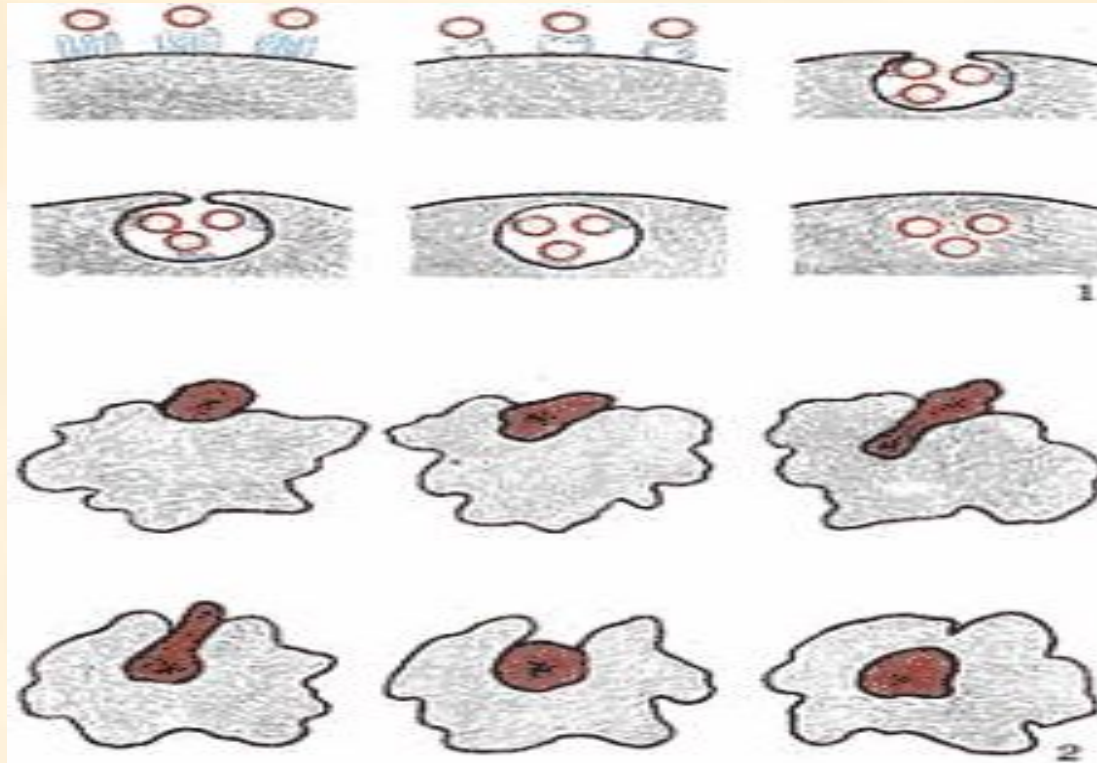
*соединяются с бактериями и делают их беззащитными против фагоцитов*

*вызывают гибель бактерий и вирусов*

Иммунная реакция



# Пиноцитоз



# Фагоцитоз



**Пиноцитоз** – поглощение  
клеткой капелек жидкости.

**Фагоцитоз** – поглощение  
клеткой твердых частиц (возможно в роли частиц  
выступление бактерий и  
вирусов)

## Мечников Илья Ильич (1845 – 1926 гг.)



Выдающийся биолог и патолог. В 1883г. Открыл явление **фагоцитоза**.

В 1901г. В своем знаменитом труде «Невосприимчивость в инфекционных болезнях» изложил **фагоцитозную теорию иммунитета**.

Создал теорию происхождения многоклеточных организмов, занимался проблемой старения человека.

В 1908г. Удостоен Нобелевской премии.

# Лимфоциты

## ЛИМФОЦИТЫ

В - клетки

Т - клетки

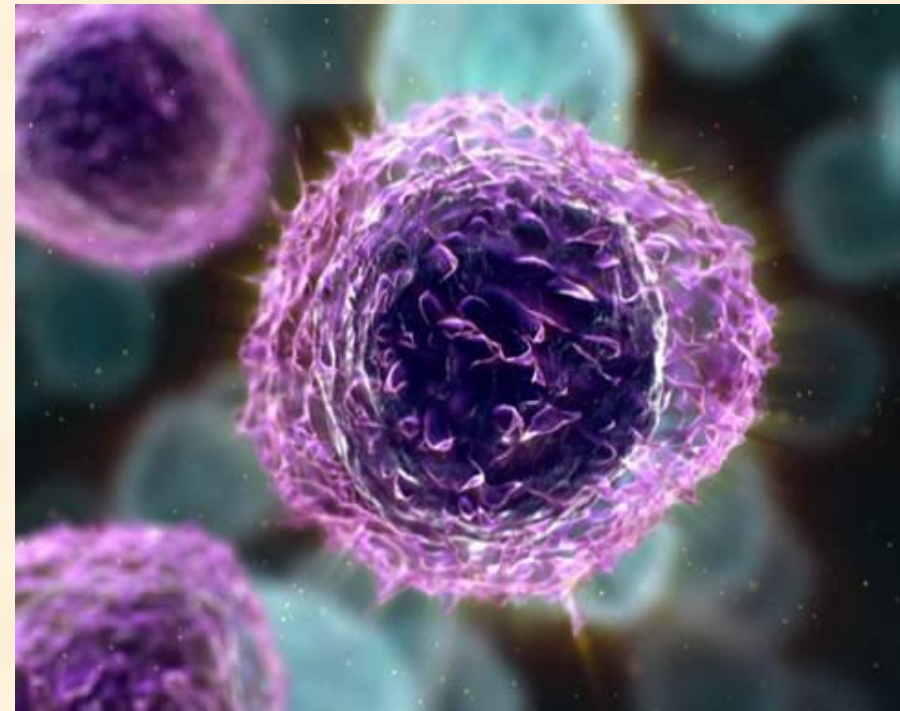
Антитела

Особые вещества

*соединяются с  
бактериями и  
делают их  
беззащитными  
против  
фагоцитов*

*вызывают  
гибель  
бактерий и  
вирусов*

Иммунная реакция



# О чем расскажет капля крови?



Анализ крови — один из наиболее распространённых методов Медицинской диагностики. Всего лишь несколько капель крови позволяют получить важную информацию о состоянии организма.

При анализе крови определяют количество клеток крови, содержание гемоглобина, концентрацию сахара и других веществ, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Если в организме имеется воспалительный процесс, то СОЭ увеличивается. Норма **СОЭ** для **мужчин 2-10 мм/ч, для женщин 2-15 мм/ч.**

При снижении количества эритроцитов или гемоглобина в крови по какой-либо причине у человека возникает длительное или кратковременное **малокровие.**

**Тканевая жидкость** – это компонент внутренней среды, в котором непосредственно находятся все клетки организма

## **Состав тканевой жидкости:**

- Вода – 95%
- Минеральные соли – 0,9%
- Белки и другие органические вещества – 1,5%
- O<sub>2</sub>
- CO<sub>2</sub>



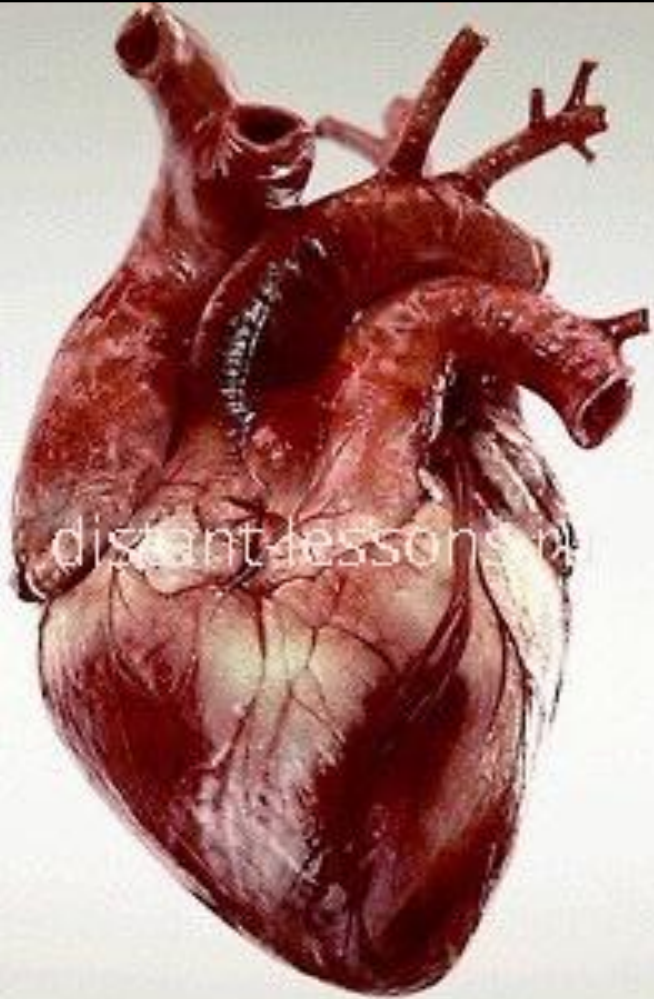


# Лимфа

Избыток тканевой жидкости попадает в вены и лимфатические сосуды. В лимфатических капиллярах она изменяет свой состав и становится *лимфой*. Лимфа медленно движется по лимфатическим сосудам и в конце концов попадает снова в кровь. Предварительно лимфа проходит через особые образования – лимфатические узлы, где она фильтруется и обеззараживается, обогащается лимфатическими клетками.



# Кровеносная система человека



Система состоит из  
органа — мышечного  
насоса  
— сердца и системы  
каналов — артерий, вен,  
капилляров, несущих  
кровь как от сердца, так и  
к сердцу.

**Основная функция кровеносной системы** — кровь транспортирует абсолютно ко всем частям тела (как к внутренним, так и к внешним органам) кислород и выводит продукты обмена веществ (продукты **метаболизма**).





# Сердце

Человеческое **сердце** четырехкамерное — 2 предсердия и 2 желудочка с полной перегородкой.

Сердце окружено оболочкой, которая защищает его, уменьшая трение при сокращении — **перикард** (околосердечная сумка).





парный кровеносный сосуд, переносящий венозную кровь к легким и принимающий участие в малом круге кровообращения

самый большой непарный артериальный сосуд большого круга кровообращения, несет кровь к органам тела

ветви легочной артерии

Аорта

левое предсердие

правое предсердие

полулунные клапаны

трехстворчатый клапан

двустворчатый клапан (митральный)

верхние и нижние полые вены

правый желудочек

левый желудочек

перегородка

клапаны открываются только в сторону желудочков


основные венозные стволы, собирающие кровь со всего тела и впадающие в сердце


distant-lessons.ru

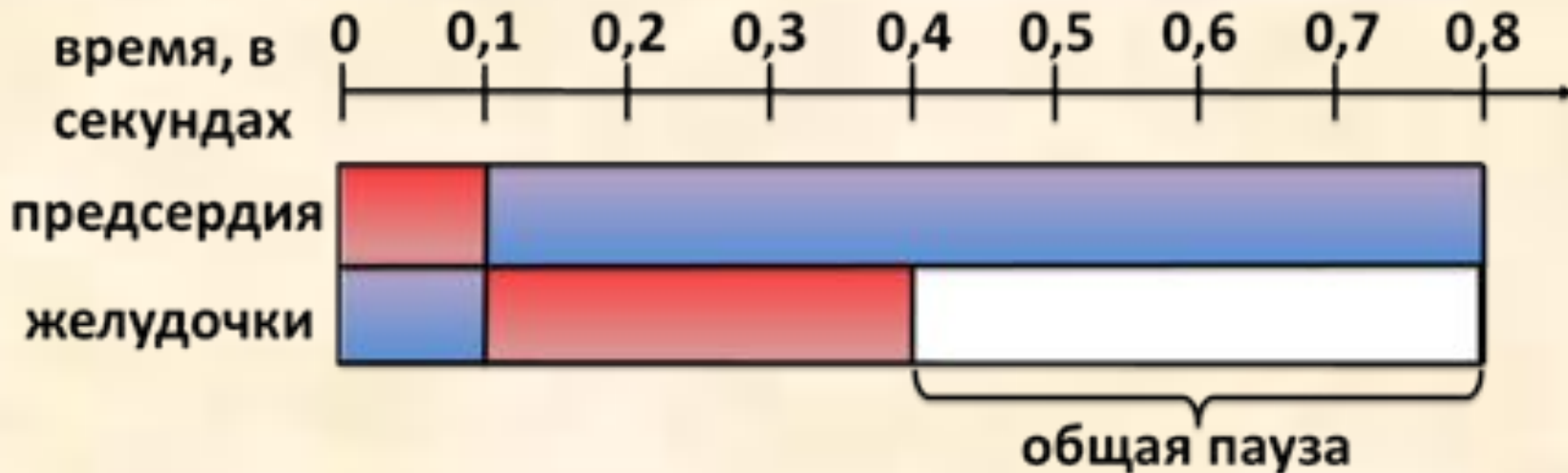
Сердце — мышечный орган, и ткань этого органа уникальная — **сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань** (средний мышечный слой называется **миокард**). В клапанах есть сухожильные нити (соединительная ткань)



Работа сердца характеризуется чередованием сокращения и расслабления предсердий и желудочков. Сокращение сердца называется **систолой**, а расслабление – **диастолой**. Период, который охватывает одно сокращение и расслабление сердца, называется **сердечным циклом**.

**Систола** – сокращение сердца. 

**Диастола** – расслабление сердца. 



**Артерии** – это сосуды, которые несут кровь от сердца к органам и тканям. По ним течёт обогащённая кислородом кровь. Такая кровь называется **артериальной**.  
Исключение составляют только лёгочные артерии, которые отходят от сердца и несут венозную кровь.

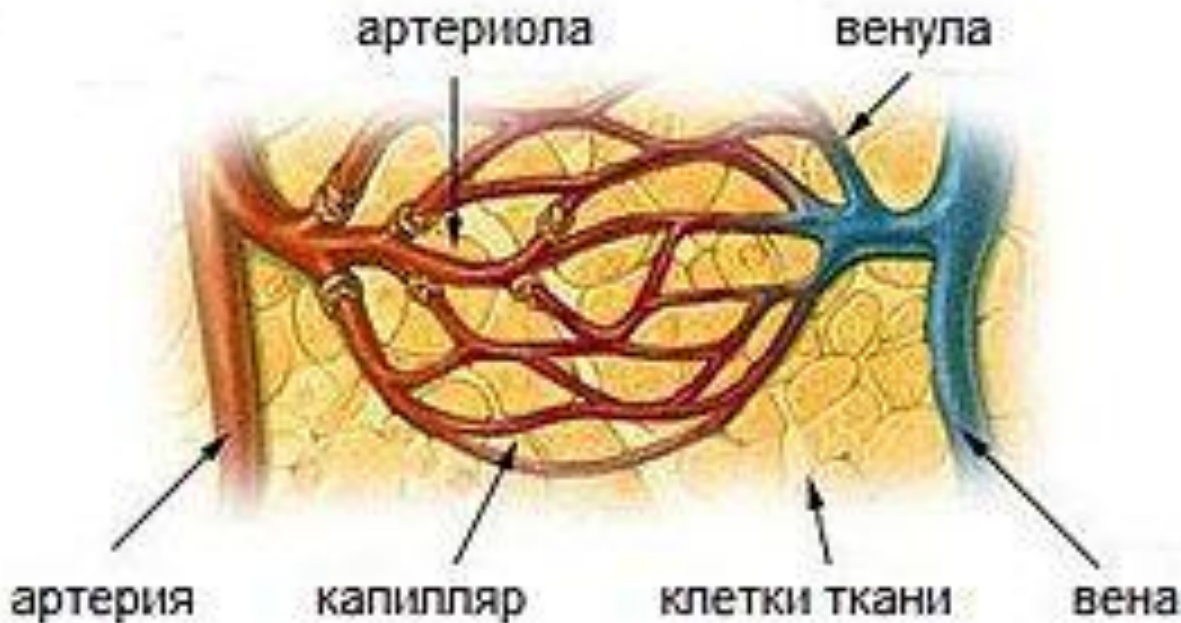


В теле человека *артерии многократно разветвляются на более мелкие сосуды – артериолы. Самые мелкие артериолы переходят в капилляры.*

**Капилляры** – тончайшие сосуды, проникающие во все органы и ткани организма.

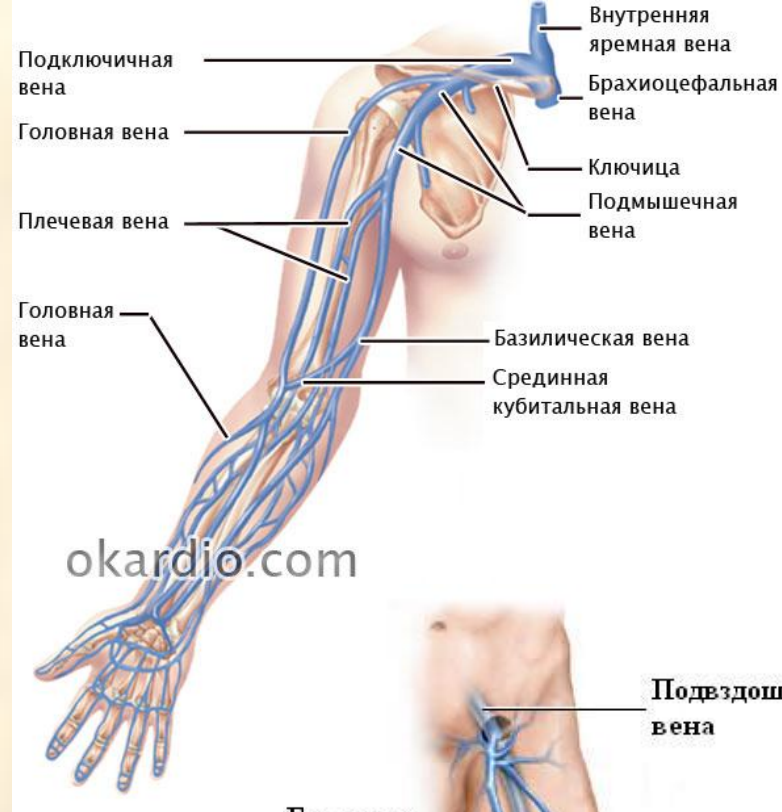
У человека их количество составляет около сорока миллиардов, а общая длина достигает ста тысяч километров, т. е. они могут окружить земной шар по экватору почти три раза.

### Сосуды микроциркуляции

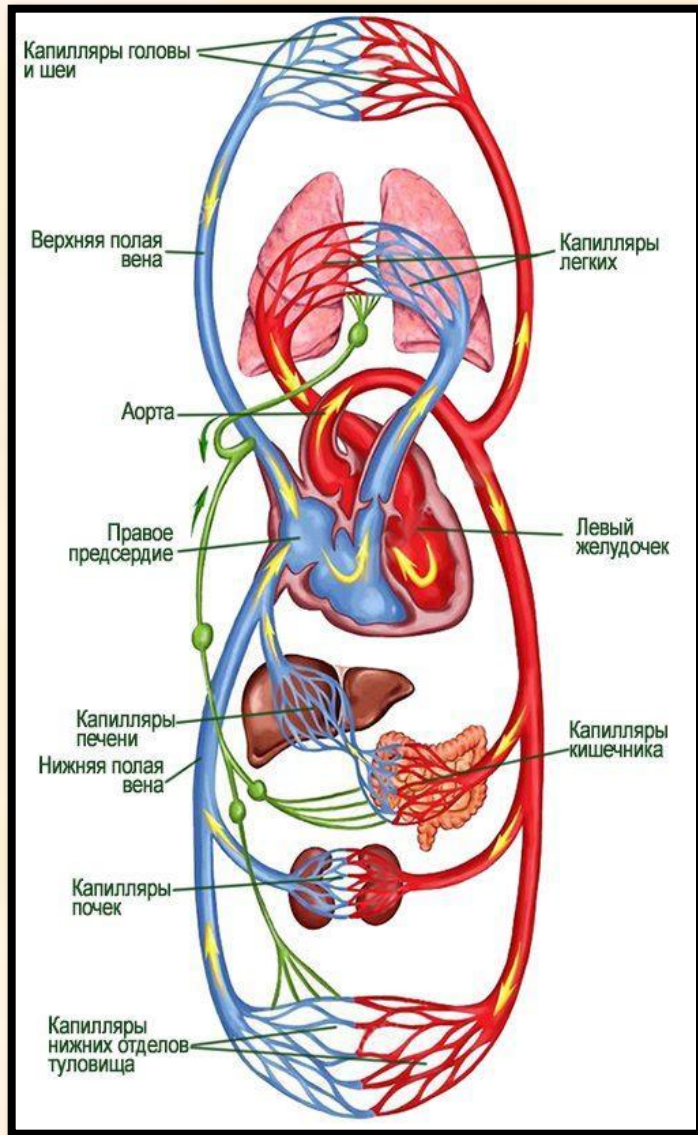


Стенки капилляров представлены **одним слоем неплотно примыкающих друг к другу клеток**. Проходя через капилляры, кровь отдаёт кислород и питательные вещества и обогащается углекислым газом и конечными продуктами обмена веществ.

Далее из капилляров кровь поступает в **венулы** – *мелкие вены*. Их стенки и стенки капилляров имеют сходное строение. Значит, вены также участвуют в обмене веществ между кровью и тканевой жидкостью. Из венул кровь собирается в более крупные кровеносные сосуды, которые несут кровь к сердцу. По **венам** течёт насыщенная углекислым газом и продуктами обмена веществ кровь. Такая кровь называется венозной. Исключение составляют лёгочные вены, которые несут артериальную кровь к сердцу. Стенки вен похожи по строению на стенки артерий, но они значительно тоньше и эластичнее. Отличие заключается в том, что мышечный слой в венах слабо развит, а иногда и вовсе отсутствует.



# В кровеносной системе человека 2 круга кровообращения:



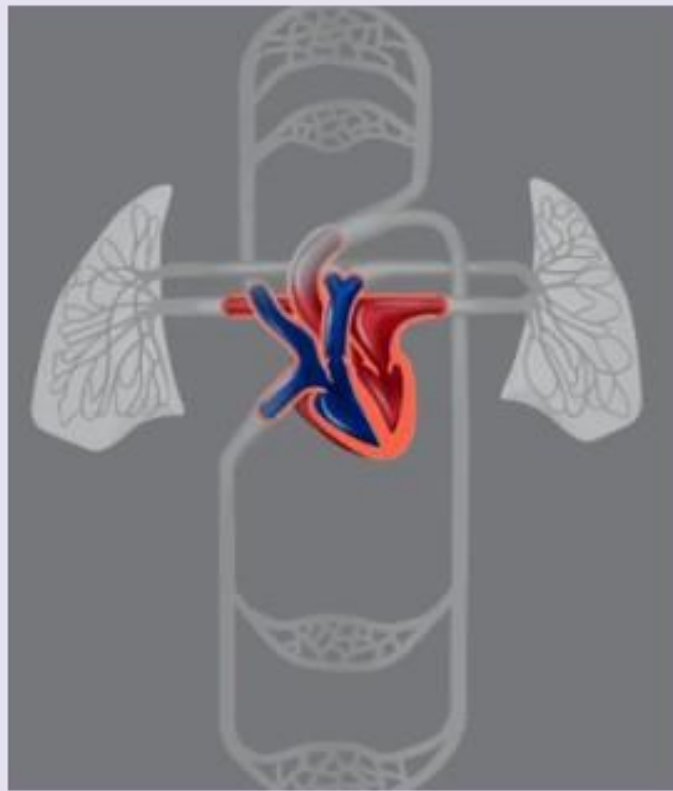
## Малый круг кровообращения:

правый желудочек → легочный ствол → легкие → левое предсердие → левый желудочек.  
В малом круге кровообращения кровь насыщается кислородом.

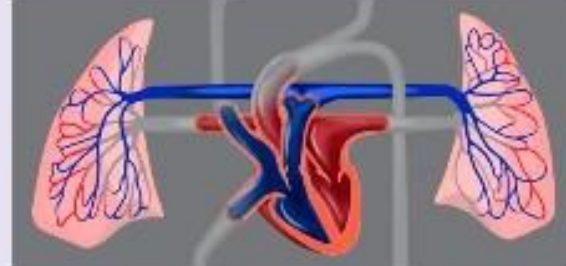
## Большой круг кровообращения:

левый желудочек → аорта → артерии → капилляры органов всего тела → объединение в вены → верхняя и нижняя полые вены → правое предсердие.

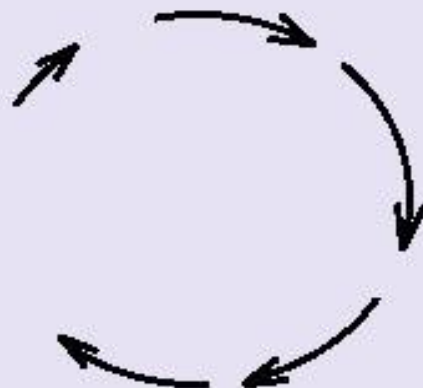




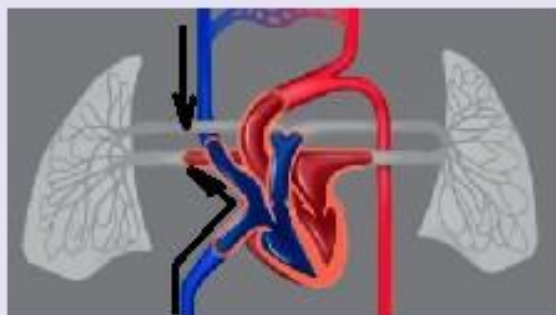
**от сердца к легким**



**насыщение кислородом**



**насыщенная кислородом  
кровь возвращается к  
сердцу**



**кровь с продуктами обмена  
возвращается из большого  
круга кровообращения**



**кровь идет в большой  
круг кровообращения**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА  
И СОСУДОВ**

**ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ  
ПРИ  
КРОВОТЕЧЕНИЯХ**



# ЗАБОЛЕВАНИЯ сердечно-сосудистой системы:

**Гипертония**  
**Атеросклероз**  
**Инфаркт миокарда**  
**Стенокардия**  
**Эндартериит**  
**Тромбофлебит**



## Факторы риска:

**стрессовые ситуации,**  
**курение,**  
**употребление алкоголя,**  
**неправильное питание,**  
**гиподинамия**



# Словарь

**Гипертония** - стойкое повышение артериального давления

**Атеросклероз** - отложение на стенках сосудов холестерина

**Инфаркт миокарда** - омертвление мышц сердца

**Эндартериит** - «перемежающаяся хромота курильщиков»

**Тромбофлебит** - воспаление вен и образование в них тромбов

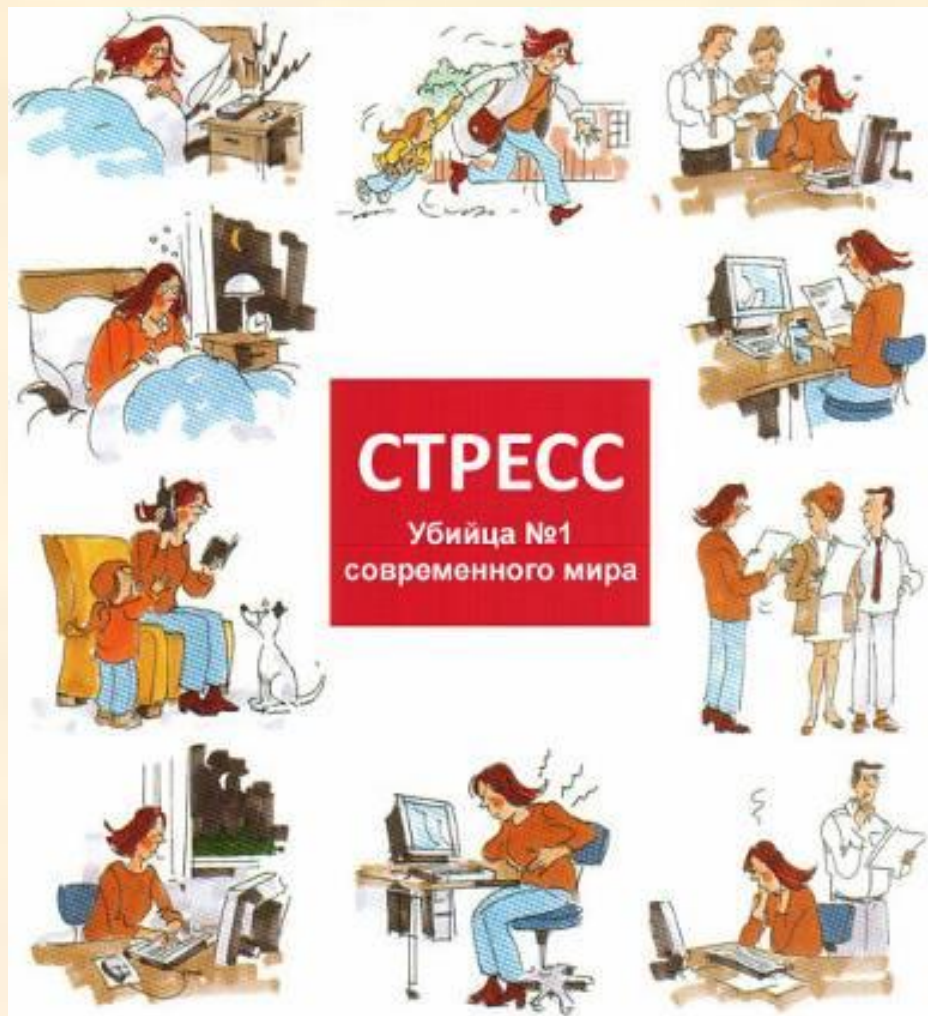
**Стенокардия**- приступы сильной боли, связанные со спазмом коронарных артерий

# Стресс

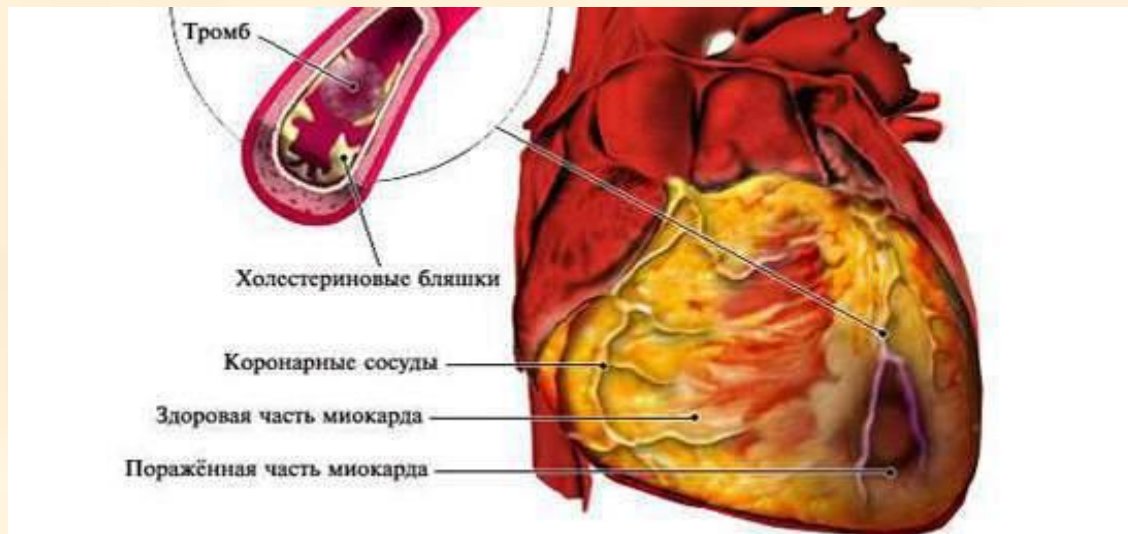
Возрастает частота пульса,  
артериальное давление,  
скорость кровотока,  
повышается  
температура тела



Гипертония  
Инфаркт миокарда  
Инсульт







**Инфаркт миокарда** - это гибель участка сердечной мышцы, обусловленная острым нарушением кровообращения в этом участке.

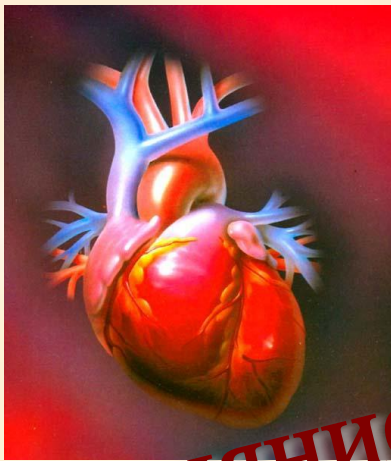


Инсульт - остро развивающееся нарушение мозгового кровообращения, сопровождающееся повреждением ткани мозга и расстройством его функций.

# Курение



Курение вызывает спазм питающих сердце сосудов (содержащиеся в табаке смолы меняют их структуру) и повышает свертываемость крови, что ускоряет образование тромбов. Никотин усиливает накопление в организме лишнего холестерина, повышает содержание в крови соединений, вызывающих образование жира.



# Влияние табака

*Если бы каждый курильщик осознал в полной мере последствия курения, то продолжали бы курить только сумасшедшие*



## НОРМАЛЬНЫЙ СОСУД

В норме сосуды человека имеют хорошо выраженные просветы, что позволяет крови свободно перемещаться по сосудам.

Аорта



На врезке крупно показан поперечный срез



Каждые 10 секунд в мире умирает один человек в результате потребления табака.



# Алкоголь

- Алкоголь разрушает клетки сердечной мышцы
- Нарушается кровообращение внутри сердечной мышцы
- Сердце покрывается жировой тканью и его сосуды поражаются атеросклерозом
- В сосудах образуются тромбы
- Нарушается питание клеток сердца и они отмирают

Болезни

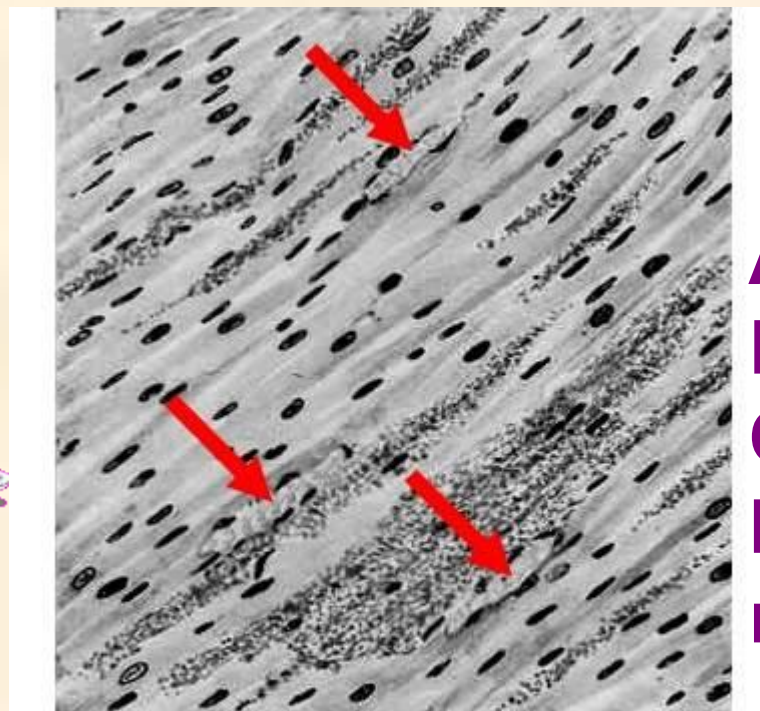


Гипертония  
Атеросклероз  
Стенокардия  
Инфаркт миокарда

# Неправильное питание

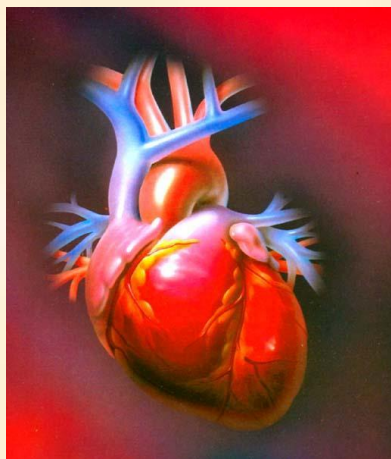


Избыток жиров и холестерина ухудшает работу сосудов и сердца.

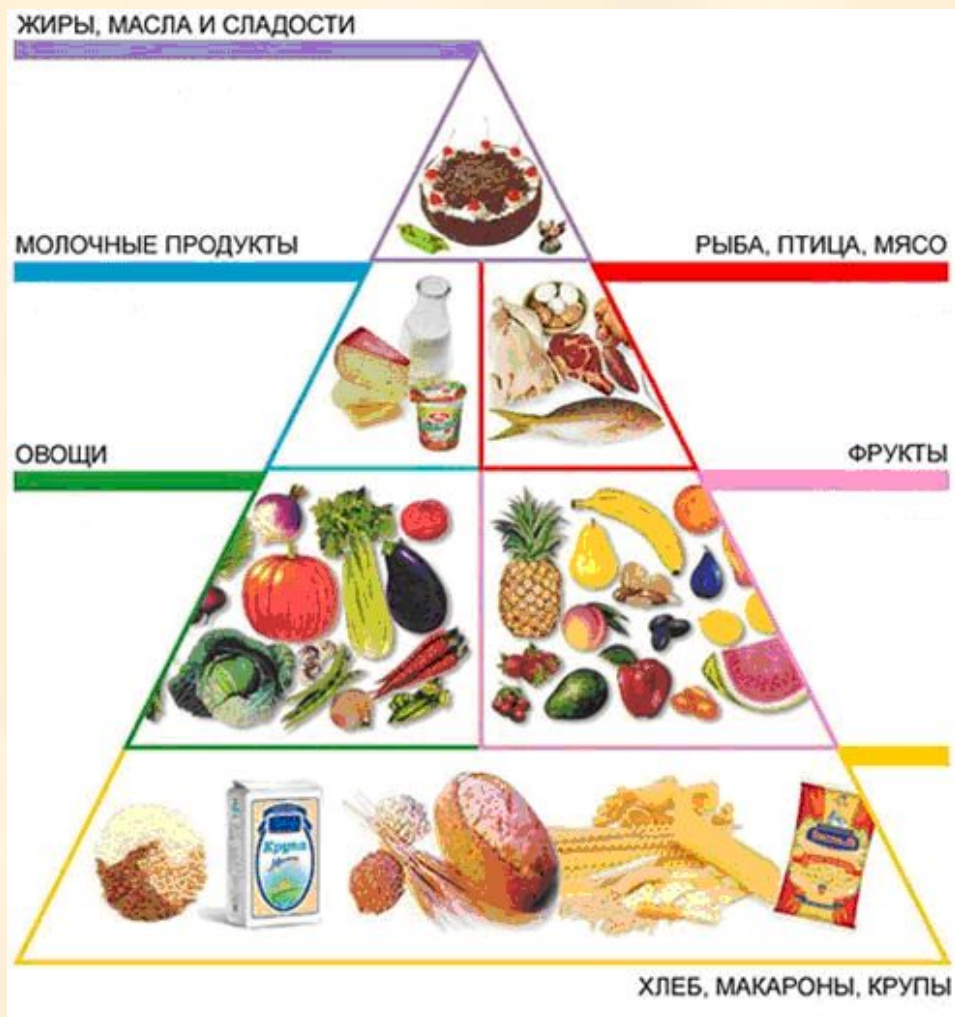


Ожирение сердечной мышцы.  
Жировые включения показаны стрелками

Атеросклероз  
Гипертония  
Стенокардия  
Инфаркт  
миокарда



## *Правильное питание:*



# Гиподинамия

При гиподинамии снижается интенсивность окислительных процессов в сердце и скелетных мышцах, падает интенсивность обновления богатых энергией соединений, изменяется нейрогуморальная регуляция органов и тканей.





# Определение тренированности сердца

$$T = \frac{П_2 - П_1}{П_1} * 100\%$$

П<sub>1</sub> – частота пульса в положении сидя;

П<sub>2</sub> – частота пульса после 10 приседаний.

# Результаты

- $T < 30\%$  - тренированность сердца хорошая, сердце усиливает свою работу за счет увеличения количества крови, выбрасываемой при каждом сокращении.
- $T = 38\%$  - тренированность сердца недостаточная.
- $T > 45\%$  - тренированность низкая, сердце усиливает свою работу за счет частоты сердечных сокращений.

# Факторы риска заболеваний кровообращения

Факторы риска	Влияние на органы кровообращения	Болезни
Нездоровое питание	избыток жиров и холестерина ухудшает работу сосудов и питание органов, в том числе и сердца.	атеросклероз, гипертония, инфаркт миокарда, инсульт
Курение	Никотин вызывает спазм сосудов, и ткани организма получают мало питательных веществ и кислорода. Сердце работает с большим напряжением.	тромбофлебит, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда и др.
Употребление алкоголя	Алкоголь разрушает клетки сердечной мышцы, они теряют эластичность, коронарные сосуды поражаются атеросклерозом и сердце работает на пределе возможностей.	ишемическая болезнь сердца инфаркт миокарда
Стресс	Возрастают частота пульса, артериальное давление, скорость кровотока, повышается температура тела.	Гипертония инфаркт миокарда, инсульт
Гиподинамия	Недостаток движения оказывается причиной нарушений в деятельности сердца, ухудшает циркуляцию крови и лимфы. Сердце не готово к нагрузкам.	атеросклероз

# Первая помощь при кровотечениях

Виды кровотечений	Признаки	Помощь
Капиллярное	кровь сочится со всей поверхност и раны	обработать рану и наложить стерильную повязку.
Венозное	кровь более темная, не пульсирует, вытекает спокойно	обработать рану и наложить стерильную давящую повязку.
Артериальное	кровь ярко-красного цвета и всегда пульсирует	наложить жгут выше места ранения, обработать рану и наложить стерильную повязку.
Носовое	возникает в результате травмы, при повышении или понижении артериального давления	1) сесть, слегка наклонив туловище вперед, 2) положить холод на переносицу, 3) ввести в ноздри тампоны с перекисью водорода



Кровотечение — истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки.

## Кровотечение

Наружное

Внутреннее

кровь поступает  
во внешнюю среду

кровь поступает во  
внутренние полости  
организма или полые  
органы

# ОПАСНОСТЬ!!!

**1. Падает количество циркулирующей крови.**

**2. Ухудшаются сердечная деятельность и обеспечение тканей (особенно головного мозга), печени и почек кислородом.**

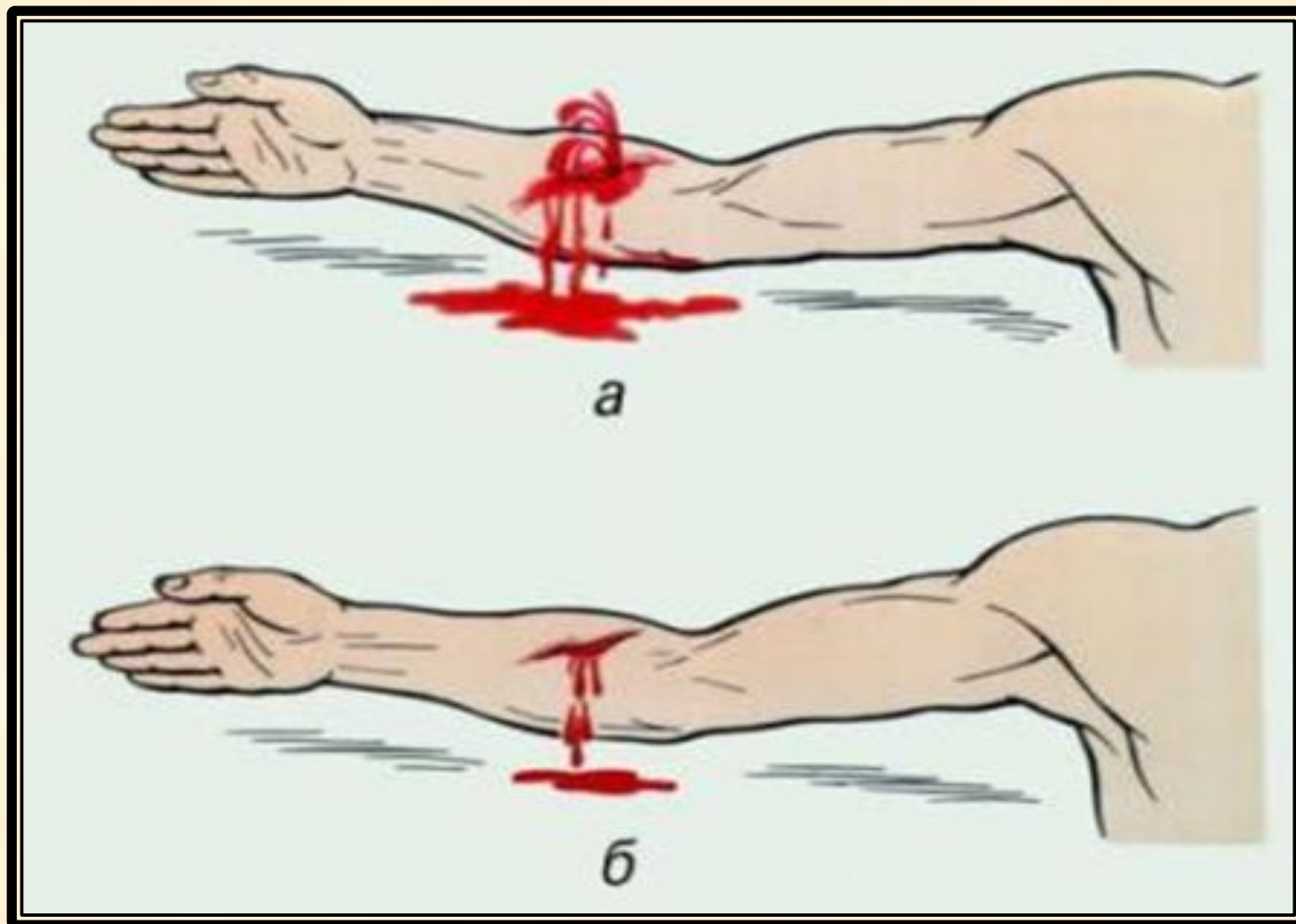
**3. При обширной и длительной кровопотере развивается малокровие (анемия).**

# *Виды кровотечений*

- 1. Капиллярное - кровь выделяется равномерно из всей раны (как из губки).**
- 2. Венозное - вытекает равномерной струей, имеет темно-вишневую окраску (в случае повреждения крупной вены может отмечаться пульсирование струи крови в ритме дыхания).**
- 3. Артериальное - изливающаяся кровь имеет ярко-красный цвет, она бьет сильной прерывистой струей (фонтаном).**

# Виды кровотечения:

а — артериальное, б — венозное.



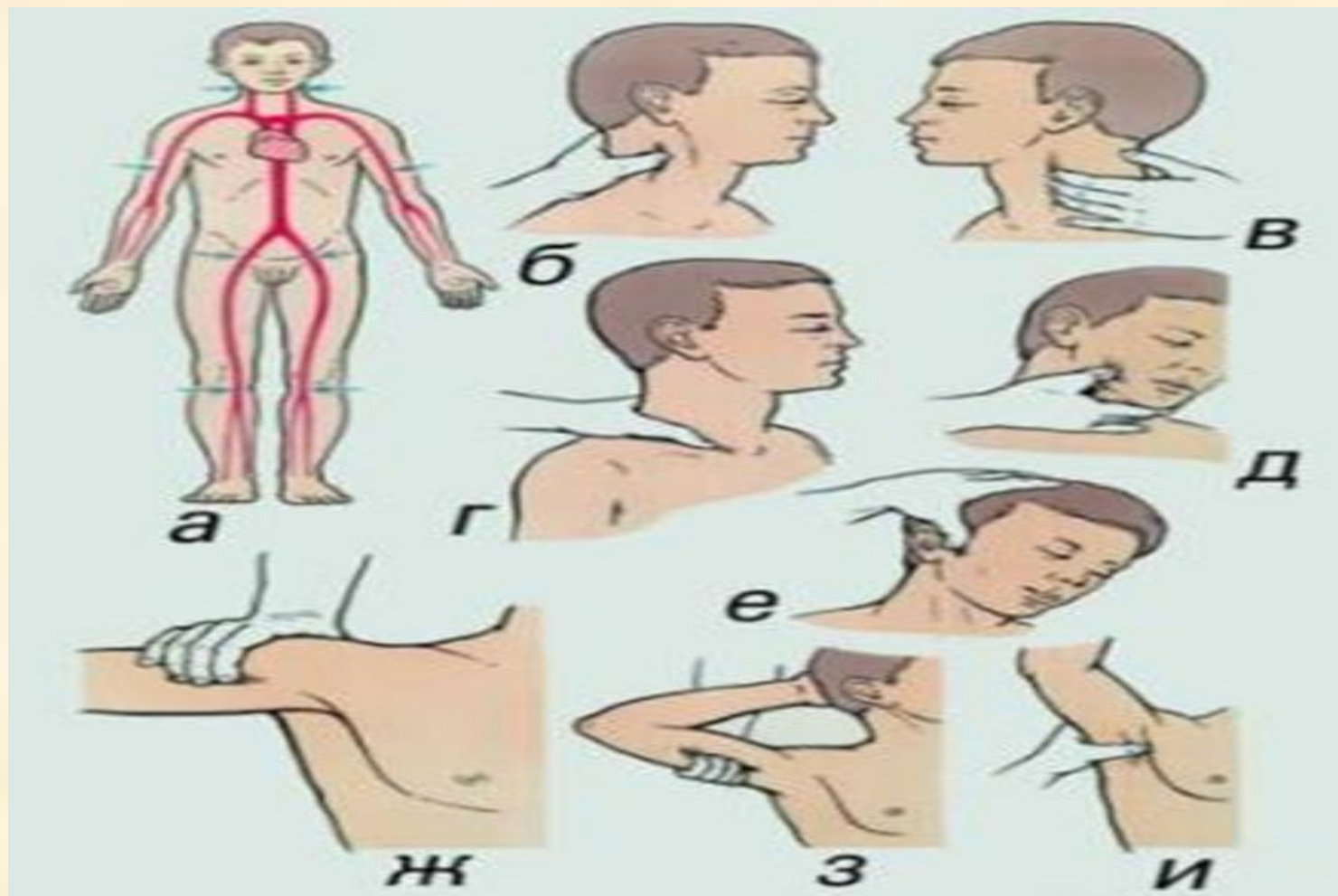


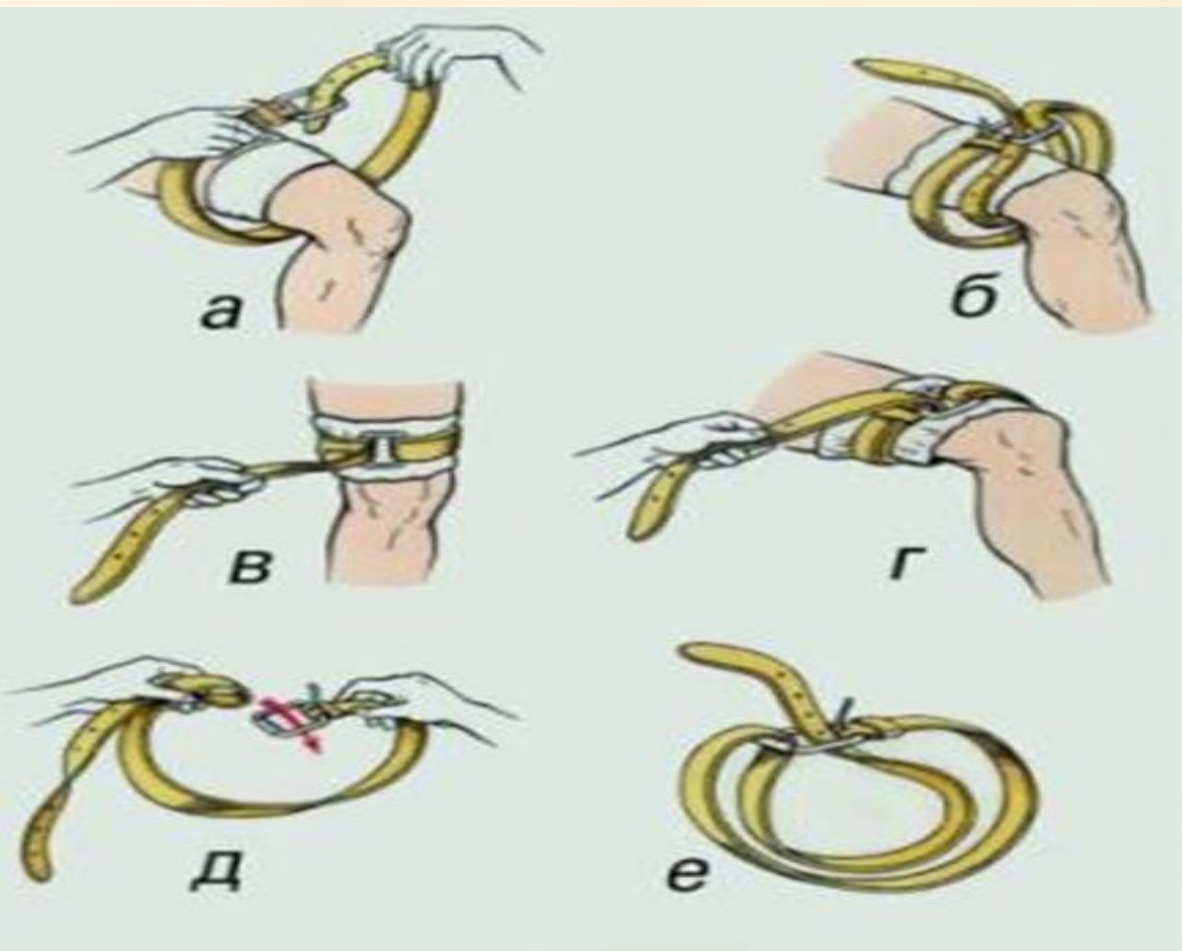
# При оказании первой помощи необходимо соблюдать следующие правила:

1. Промывать рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ
2. В случае если в рану попал песок, ржавчина и т.п. промывать ее водой и растворами лекарственных средств нельзя
3. Нельзя смазывать рану мазями или засыпать порошком — это препятствует ее заживлению;
4. При загрязнении раны следует осторожно удалить грязь с кожи вокруг раны по направлению от краев раны наружу; очищенный участок перед наложением повязки смазывают настойкой йода.

5. Нельзя допускать попадания йода внутрь раны;
6. Нельзя прикасаться к ране руками, даже если они чисто вымыты; нельзя удалять из раны сгустки крови, так как это может вызвать сильное кровотечение;
7. Удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач;
8. После оказания первой помощи, когда кровотечение остановлено, если потеря крови оказалась значительной, пострадавшего следует срочно направить к врачу.

Метод временной остановки (пальцевое прижатие) артериального кровотечения: 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.

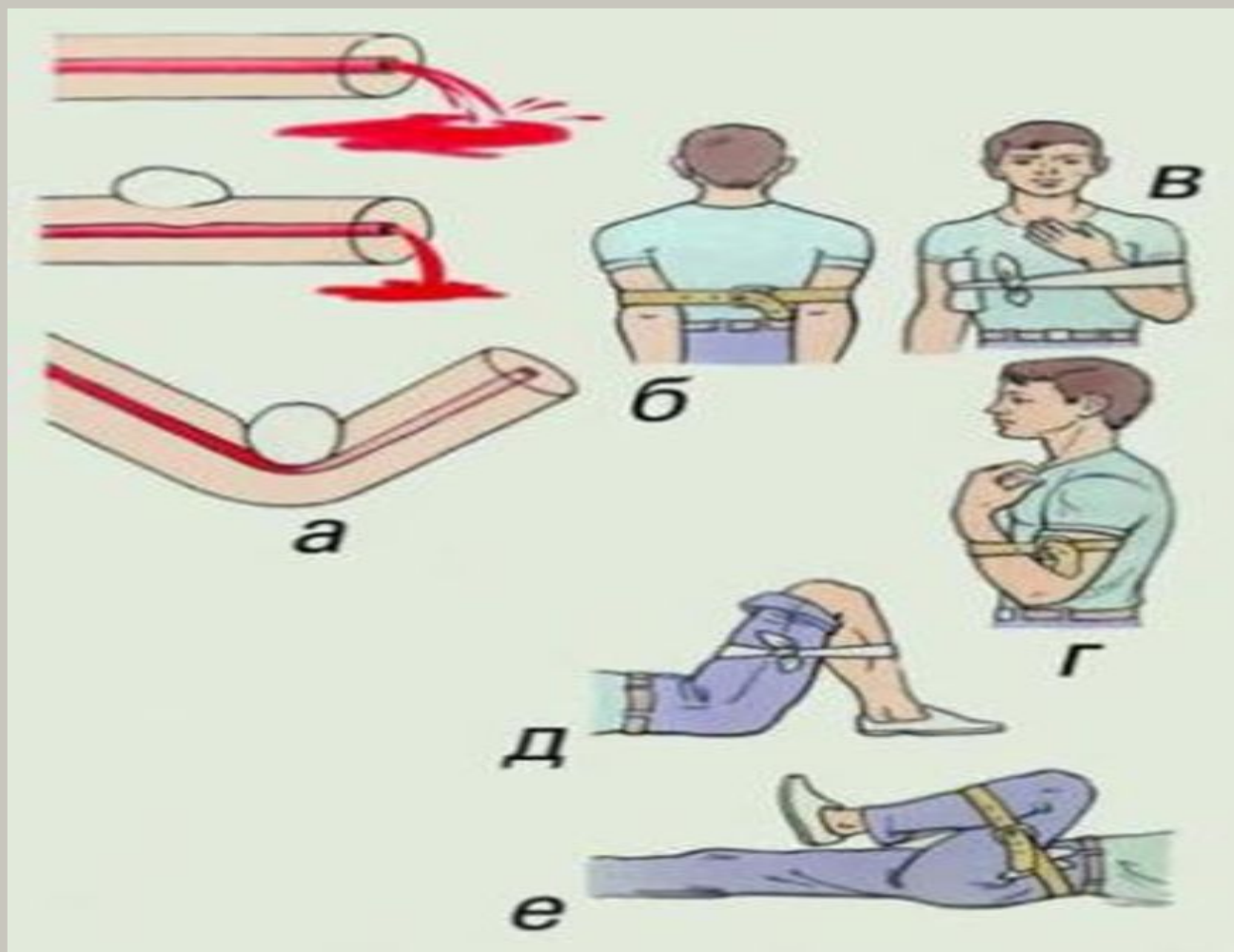




Использование  
поясного ремня в  
качестве  
кровоостанавлива  
ющего жгута: а, б,  
в, г — этапы  
наложения жгута;  
д, е — подготовка  
двойной петли.



Методы остановки кровотечения из сосудов конечностей путем их форсированного сгибания: а — общий механизм действия форсированного сгибания конечности (1 — кровеносный сосуд, 2 — валик, 3 — конечность); б — при ранении подключичной артерии; в — при ранении подмышечной артерии; г — при ранении плечевой и локтевой артерий; д — при ранении подколенной артерии; е — при ранении бедренной артерии.



## **Внутренние скрытые кровотечения.**

**ВСК** - кровотечение в замкнутые полости тела, возникают главным образом в результате повреждения внутренних органов (печени, легкого и др.), и кровь при этом не выделяется наружу. Такое кровотечение можно заподозрить лишь по изменениям общего состояния пострадавшего и по симптомам скопления жидкости в той или иной полости. Кровотечение в брюшную полость проявляется бледностью, слабым частым пульсом, жаждой, сонливостью, потемнением в глазах, обмороком. При кровотечении в грудную полость эти симптомы сочетаются с одышкой.

При кровотечении в полость черепа на первый план выступают признаки сдавления головного мозга — головная боль, нарушение сознания, расстройства дыхания, параличи и др.

## Желудочно-кишечное кровотечение.

***Первая помощь направлена на создание условий, способствующих снижению интенсивности кровотечения вплоть до его остановки.***

**Показаны абсолютный покой, местно применяют холод (пузырь со льдом, с холодной водой) на область предполагаемого кровотечения, можно давать проглатывать мелкие кусочки льда. Больного необходимо быстро доставить в лечебное учреждение (транспортировка на носилках).**

## Кровохарканье.

**Первая помощь** при кровотечении заключается в том, чтобы придать больному возвышенное, полусидячее положение, успокоить его, запретить двигаться и разговаривать, положить на грудь пузырь со льдом. Больной нуждается в срочной врачебной помощи для выяснения причин и лечения.

## Носовое кровотечение.

**Первая помощь.** При носовом кровотечении больного следует уложить в постель, приподняв верхнюю половину туловища, и попытаться остановить кровотечение, вводя в передний отдел носа марлю или вату, смоченную перекисью водорода, что может сделать и сам больной; на переносицу кладут платок, смоченный холодной водой; при продолжающемся кровотечении к затылку прикладывают пузырь со льдом.

**Не следует запрокидывать голову больного, т.к.** кровь в этом положении будет незаметно стекать по стенке глотки. После остановки кровотечения больному следует полежать и в ближайшие дни избегать резких движений, не сморкаться, не принимать горячей пищи. Если остановить кровотечение не удастся, необходимо вызвать врача.



## **ВНИМАНИЕ!!!**

- Неквалифицированно наложенный жгут сам по себе представляет серьезную опасность; к этой операции следует прибегать только в крайнем случае при очень сильных кровотечениях, которые не удастся остановить иначе. Тяжелое кровотечение может привести к смерти пострадавшего за 3—5 мин.**
- Максимальное время, в течение которого можно не снимать жгут, в теплое время года составляет 1,5—2 ч, в холодное время — 1 ч. Превышение указанного времени может привести к омертвлению обескровленной конечности.**