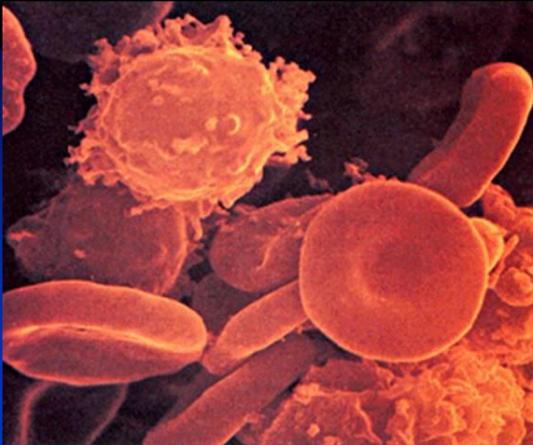


Система крови. Первая помощь остановка кровотечений.

Кровь.



Составитель: Щепкина Э.П.



КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ

Кровь - жидкая соединительная ткань:

1. осуществляет транспортировку газов – кислорода и углекислого газа;
2. транспортирует питательные вещества и вредные продукты обмена;
3. обеспечивает формирование иммунитета;
4. вместе с лимфой и тканевой жидкостью составляет внутреннюю среду организма.

Состав крови:

1. Плазма – жидкая часть

2. Кровяные клетки – эритроциты (красные) лейкоциты (белые), тромбоциты.

ЗНАЧЕНИЕ КРОВИ:

1. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ И ГАЗОВ
2. ЗАЩИТА ОТ МИКРОБОВ
3. УЧАСТИЕ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ
4. УЧАСТИЕ В ТЕПЛОРЕГУЛЯЦИИ

ОРГАНЫ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ:

1. СЕРДЦЕ – ПРИВОДИТ КРОВЬ В ДВИЖЕНИЕ

2. СОСУДЫ:

• **АРТЕРИИ** – КРОВЬ ОТНОСЯТ ОТ СЕРДЦА

• **ВЕНЫ** – КРОВЬ ПРИНОСЯТ К СЕРДЦУ

• **КАПИЛЛЯРЫ** - МЕЛКИЕ СОСУДЫ, ГДЕ ИДЕТ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ГАЗОВ

СОСТАВ КРОВИ

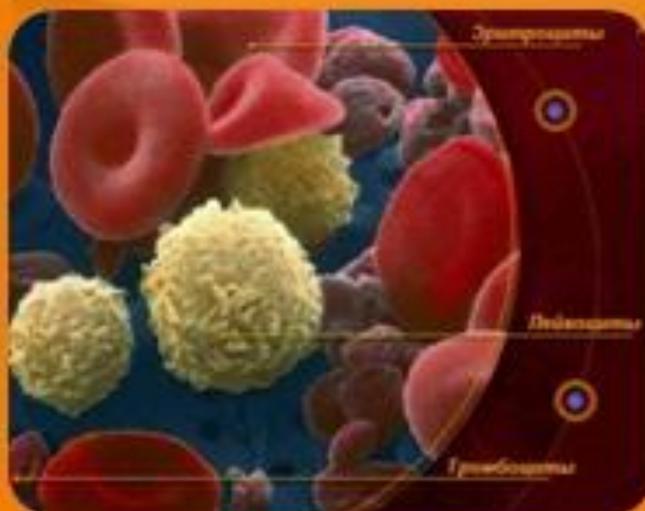
В крови много различных клеток, каждая из которых отвечает за свою работу.

Эритроциты – красные кровяные тельца.

Основная функция **эритроцитов** - транспортировка кислорода и углекислого газа.

Лейкоциты - белые кровяные клетки, создающие барьер для болезнетворных микробов.

Тромбоциты - бесцветные клетки крови, которые играют главную роль в свертывании крови (образовании тромбов и остановке кровотечения).



Кровь (соединительная ткань)

Форменные элементы (клетки крови) 45%			Плазма (межклеточное вещество) 55%
<p>Тромбоциты (кровяные пластинки)</p> <p>В 1 мм³: 200-400 тыс. Фрагменты клеток костного мозга, без ядра. Живут 5-8 суток. Образуются в красном костном мозге.</p> <p>Свертывание крови, восстановление сосудов.</p>	<p>Эритроциты (красные кровяные клетки)</p> <p>В 1 мм³: 5 млн. Двояковогнутый диск, нет ядра, содержат белок- гемоглобин. Живут 120 суток. Образуются в красном костном мозге, селезёнке.</p> <p>Транспорт CO₂, O₂</p>	<p>Лейкоциты (белые кровяные клетки)</p> <p>В 1 мм³: 4-9 тыс. Крупные клетки с ядрами. Живут 1-3 дня. Образуются в красном костном мозге, селезёнке. Созревают в тимусе и лимфатических узлах.</p> <p>Осуществляют клеточный и гуморальный иммунитет.</p>	<p>H₂O 90% Питательные вещества (белки, жиры, углеводы) NaCl 0,9% Фибриноген Ca K Антитела</p>

Лейкоциты

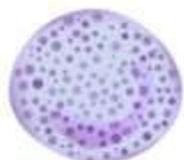
белые клетки крови



моноцит



эозинофил



базофил



лимфоцит



нейтрофил

← 8-10 мкм →

- ✓ лейкоциты неодинаковы по строению и функциям;
- ✓ легко меняют форму и могут проникать через стенку кровеносного сосуда к месту нахождения чужеродного тела.

В 1 мл крови содержится 4-8 тыс. лейкоцитов

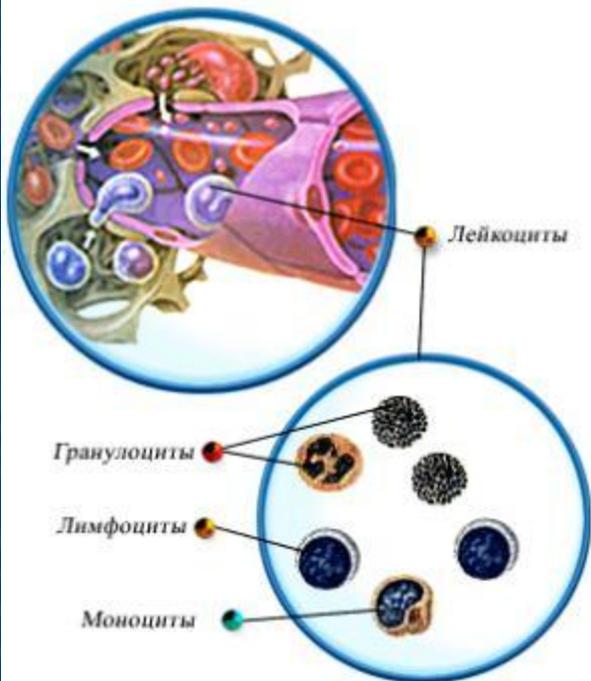


лейкоцитоз



лейкопения

• Виды лейкоцитов



• а) **Гранулоциты** - лейкоциты, содержащие в цитоплазме зерна (гранулы). Защищают организм от бактерий и токсинов

• б) **Лимфоциты** - лейкоциты, обеспечивающие иммунитет

• в) **Моноциты** (**фагоциты**) - захватывают инородные тела с помощью ложноножек и пожирают

Нейтрофилы (нейтрофильные гранулоциты)

- Обладают наибольшей фагоцитарной активностью.
- Продолжительность жизни – 8 суток
- Находятся в кровяном русле – 8-12 часов
- Количество нейтрофилов в норме: 45% - 70% от общего количества лейкоцитов
- В мазке крови: цитоплазма слабоокисфильна, имеется мелкая зернистость.

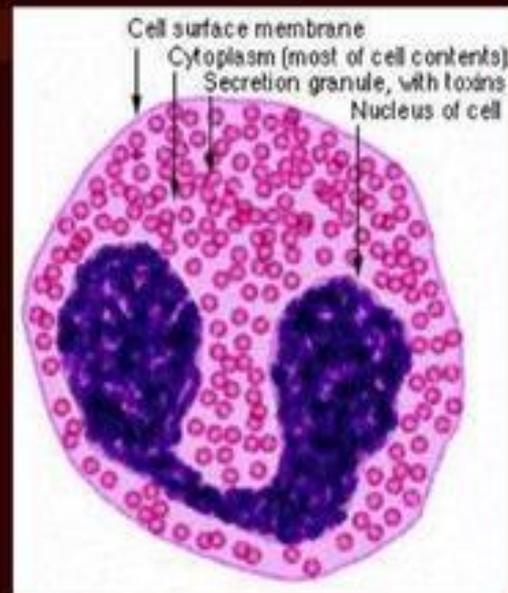


As the largest group of white blood cells, neutrophil granulocytes kill microorganisms. Neutrophils catch microbes with extracellular structures nicknamed "Neutrophil Extracellular Traps" (NETs) that are composed of nucleic acid and aggressive enzymes. In the picture above, Neutrophil granulocytes have trapped *Shigella* bacteria in NETs.

(Credit: Dr. Volker Brinkmann, Max Planck Institute for Infection Biology)

Эозинофилы

- Менее активны, чем нейтрофилы
- Фагоцитируют бактерии, грибы, реагируют на чужеродные белки, участвуют в аллергических реакциях.
- В крови находятся 7-8 часов
- Норма в крови: 120—350 эозинофилов на микролитр
- В мазке крови: ядро из двух частей, соединённых нитью, мелкие и крупные гранулы в цитоплазме



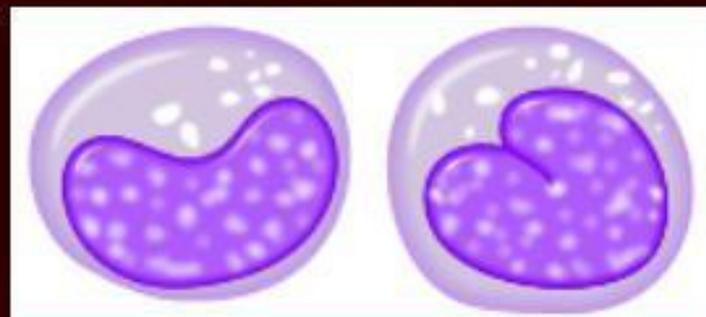
Базофилы

Базофилы составляют 0,5 – 1% всех лейкоцитов, имеют размер 11-12 мкм. Ядро базофила слабодольчатое, цитоплазма заполнена крупными гранулами, обладающими **метахромазией**, т.е. способностью изменять цвет примененного красителя.



Моноциты

- Относятся к незернистым лейкоцитам
- Подвижные незрелые клетки, которые трансформируются в тканевые макрофаги по мере миграции их из кровотока
- Время пребывания в крови – 36-104 часов



Лейкоцитарная формула

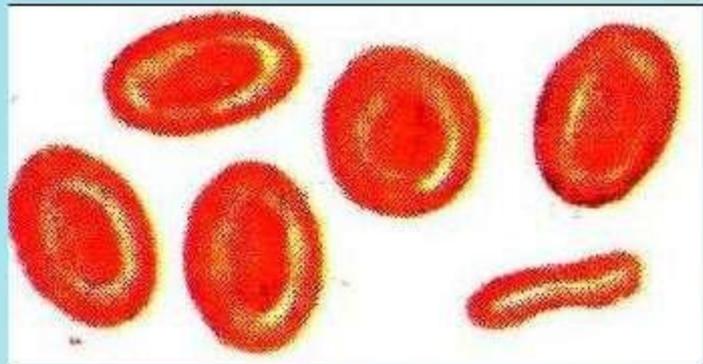
(Процентное соотношение разных видов лейкоцитов)

ГРАНУЛОЦИТЫ					АГРАНУЛОЦИТЫ	
Нейтрофилы			Базофилы	Эозинофилы	Лимфоциты	Моноциты
Юные	Палочко-ядерные	Сегментоядерные				
0-1	2-5	55-68	0-1	2-4	23-35	5-8

← ●
СДВИГ ВЛЕВО

● →
СДВИГ
ВПРАВО

Эритроцит

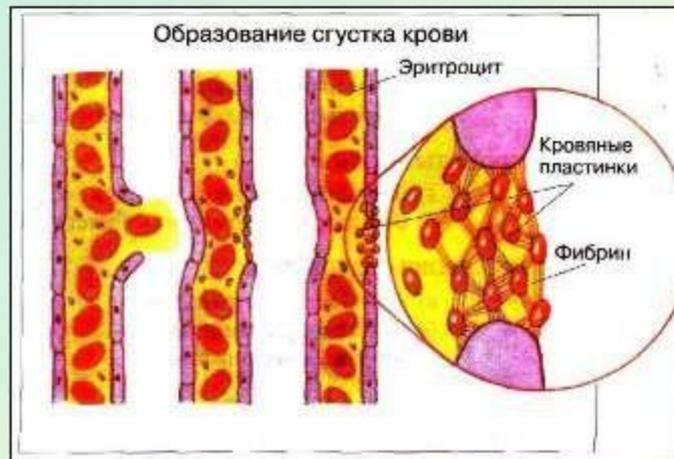


Эритроциты, или красные клетки крови, хорошо видны под микроскопом в капле свежей крови. Их много, поэтому они хорошо заметны: в 1 мм^3 – 4,5 – 5,5 млн. эритроцитов. Это мелкие безъядерные клетки двояковогнутой формы. Такая форма значительно увеличивает поверхность эритроцитов.

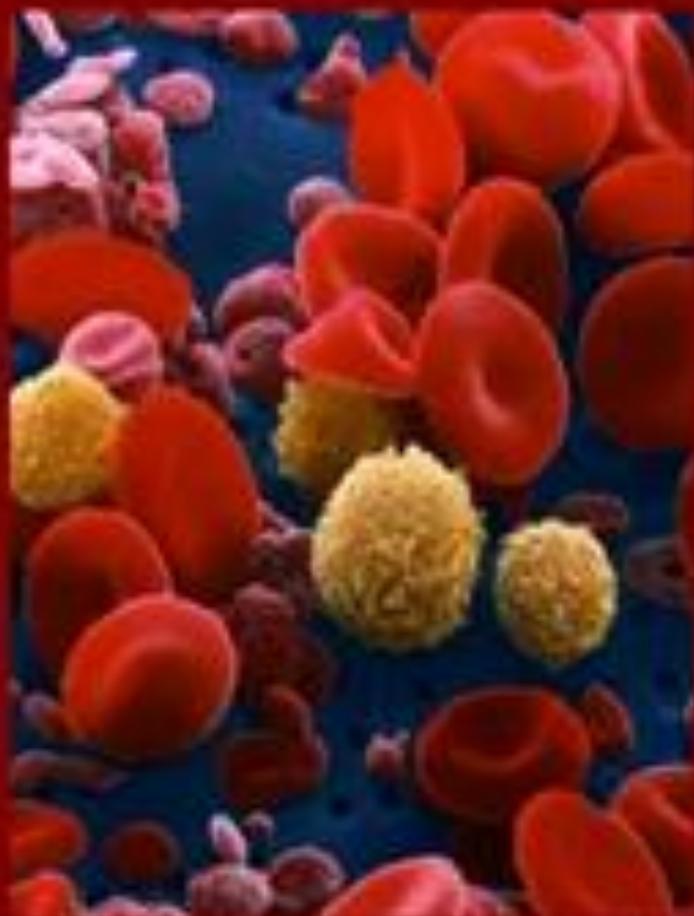
Красноватую окраску придаёт эритроцитам особый белок – *гемоглобин*. Благодаря ему эритроциты выполняют дыхательную функцию крови: гемоглобин легко соединяется с кислородом и так же легко его отдаёт. Принимают участие эритроциты и в удалении углекислого газа из тканей.

Образуются эритроциты в красном костном мозге. Их век недолог – 100-120 суток. Ежедневно вместо погибших образуется до 300 млрд. новых эритроцитов.

гемоглобин



Оценка тяжести анемии



- Лёгкой степени
Hb 110 - 90 г/л
- Средней степени
Hb 90 - 70 г/л
- Тяжелая анемия
Hb < 70 г/л

Строение тромбоцита

- клетки не имеют ядра
- представляют собой части клеток
- имеют митохондрии, рибосомы



Тромбоциты (кровяные пластинки)

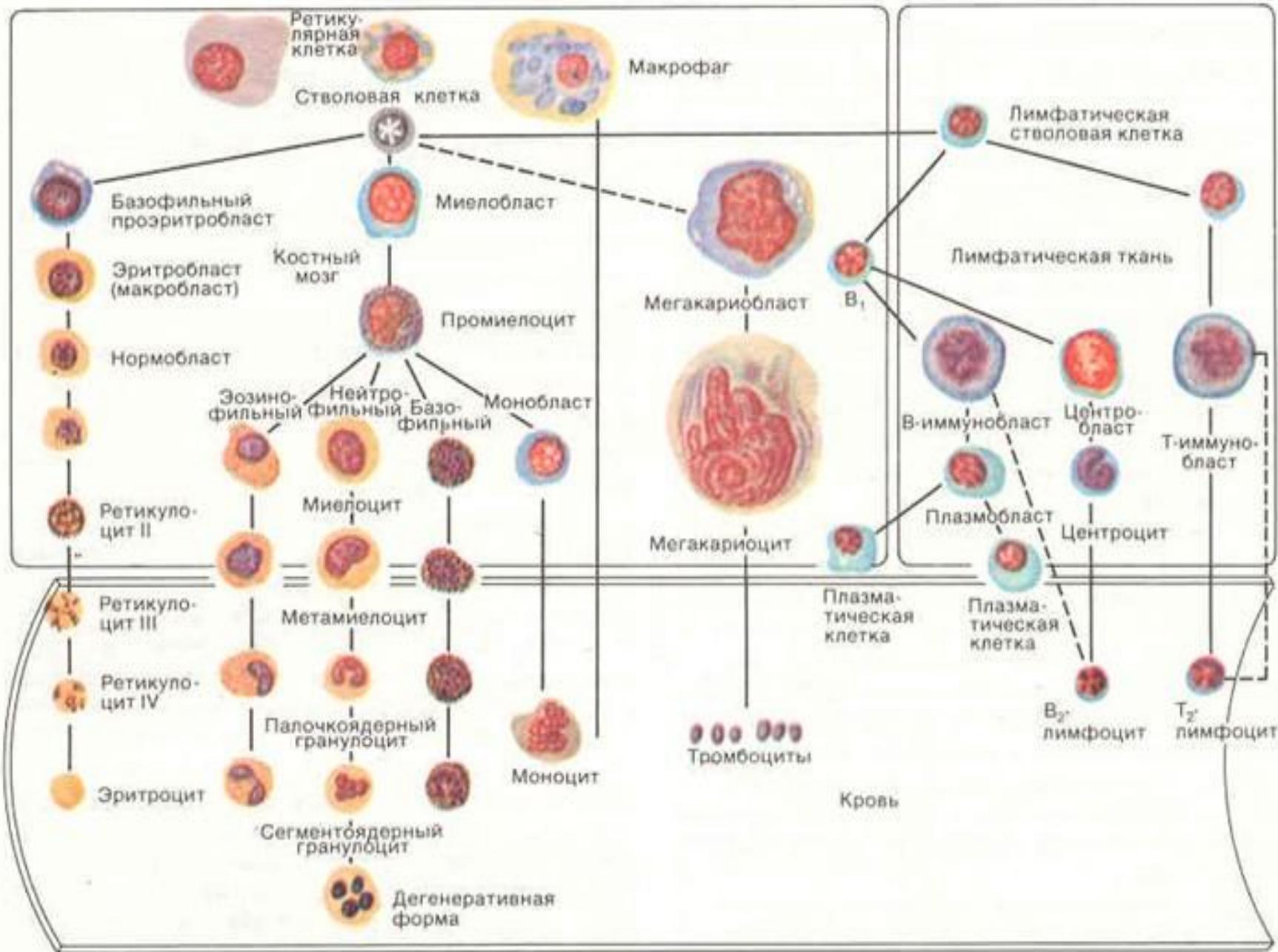
- Мелкие клетки, неправильной формы
- Безъядерные
- Диаметр 2-5 мкм
- В 1мл 250-400 тыс.
- Образуются в красном костном мозге
- Разрушаются в селезенке
- Продолжительность жизни 5-8 дней
- Функция: свертывание крови, восстановление сосудов

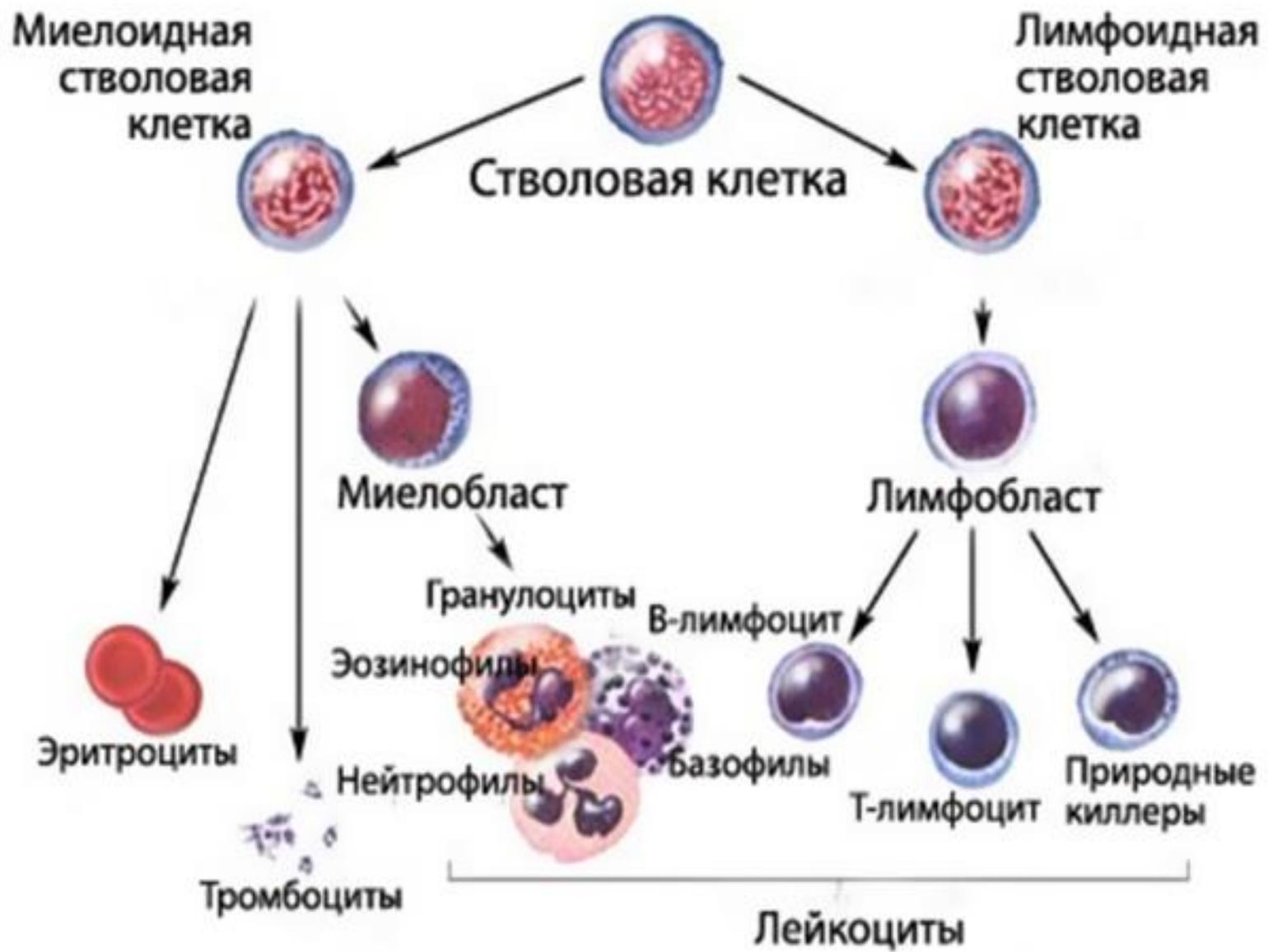


ГЕМОПОЭЗ

Кроветворение – многостадийный процесс дифференцировки клеточных элементов, в результате которого образуются эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, составляющие в норме около 40% объема крови.

Образование и дифференцировка этих клеток осуществляется в **кроветворных органах**: костном мозге, тимусе, селезенке и лимфотических узлах, представляющих единую кроветворную систему.





ГОМЕОСТАЗ

- это постоянство состава и свойств внутренней среды организма.

Термин "гомеостаз" ввел в 1929 г. Уолтер Кенон (гомеостаз – от греч. *homois* - одинаковый и *stasis* - состояние).

Регуляция гомеостаза включает поддержание на необходимом для организма уровне различных констант.

Гомеостаз

- Нервная система.
- Эндокринная система.
- Иммунная система.

- **Гомеостаз клетки** определяется специфическими физико-химическими условиями, отличными от условий внешней среды.
- **Гомеостаз многоклеточного организма** – поддержанием постоянства внутренней среды. Константами гомеостаза для животных и человека являются объем, состав крови и других жидкостей организма.
- **Гомеостаз популяции** определяется поддержанием пространственной структуры, плотности и генетического разнообразия.
- **Гомеостаз экосистемы** проявляется в наиболее устойчивых формах взаимодействия между видами, что выражается в приспособленности к особенностям среды.

Взаимосвязь компонентов внутренней среды организма



Гомеостаз – поддержание постоянства внутренней среды организма

Достигается постоянство внутренней среды благодаря нервной и эндокринной системами, которые «следят» за составом и свойствами внутренней среды и при их изменениях влияют на работу выделительной, пищеварительной, дыхательной и других систем организма таким образом, чтобы эти изменения были устранены

Буферные системы

- - это биологические жидкости организма.
- Выполняют защитную функцию – способствуют поддержанию постоянства рН в клетке.

- Буферные системы стабилизируют рН крови лишь на молекулярном уровне,
- но не обеспечивают выведение из организма кислых или основных элементов.
- Это делают органы выведения.

БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

Буферными системами (буферами) называют растворы, обладающие свойством достаточно стойко сохранять постоянство концентрации ионов водорода как при добавлении кислот или щелочей, так и при разведении.

Классификация буферных систем

<p>Кислотные – состоят из слабой кислоты и соли этой кислоты, образованной сильным основанием.</p>	<p>Ацетатный буфер: $\underline{\text{CH}_3\text{COOH}}$ CH_3COONa</p> <p>Гидрокарбонатный буфер: $\underline{\text{H}_2\text{CO}_3}$ NaHCO_3</p>
<p>Основные – состоят из слабого основания и соли этого основания, образованной сильной кислотой.</p>	<p>Аммиачный буфер: $\underline{\text{NH}_4\text{OH}}$ NH_4Cl</p>
<p>Солевые – состоят из гидрофосфата и дигидрофосфата Na или K.</p>	<p>Фосфатный буфер: $\underline{\text{NaH}_2\text{PO}_4}$ роль слабой к-ты Na_2HPO_4</p>

Работа буферных систем

- Кислые вещества крови связываются щелочными компонентами буферных систем,
- в результате образуются слабая кислота и нейтральная соль.

Например:

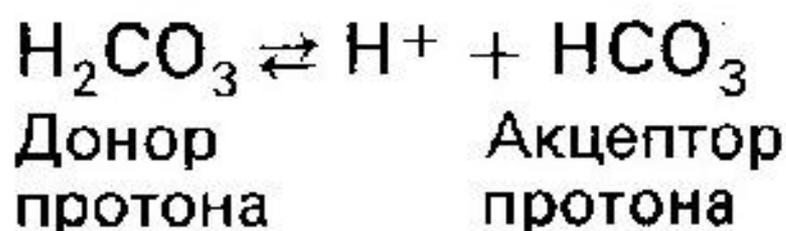
- $(\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaCl})$

Буферные системы крови

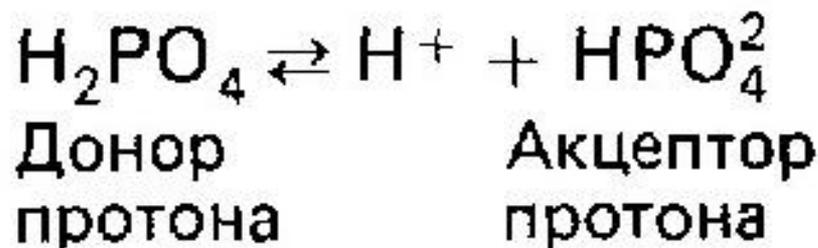
- Буферной системой называют смеси, препятствующие изменению рН среды при внесении в нее кислот или оснований.
- Буфер образован слабой кислотой и ее солью с сильным основанием.

Буферные системы крови

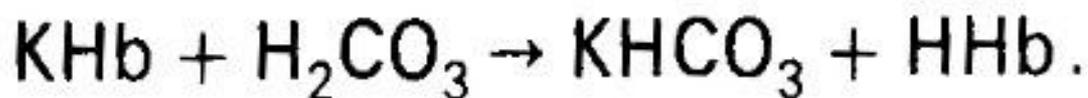
- Бикарбонатная буферная система



- Фосфатная буферная система



- Гемоглобиновая буферная система



Компоненты гемостаза

- Сосудистая стенка
- Клетки крови (тромбоциты)
- Плазменные системы:
 - свертывающая,
 - противосвертывающая:
 - система антикоагулянтов
 - фибринолитическая (плазминовая) система

Виды гемостаза:

- Сосудисто-тромбоцитарный
- Коагуляционный

Механизмы временного гемостаза

• 1. СОСУДИСТЫЙ ГЕМОСТАЗ

- **Вазоконстрикция**
- - нейро-гуморальная
- - аксон-рефлекс
- - метаболическая
- **Проницаемость**
- **Эластичность**
- **Величина электрического заряда**

• 2. ТРОМБОЦИТАРНЫЙ ГЕМОСТАЗ

- - **адгезия, агрегация тромбоцитов**
- - **освобождение факторов тромбоцитов**

• 3. КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ГЕМОСТАЗ

- - **свертывание фибрина**

Механизм свертывания крови

- Первая фаза – образование тканевого и кровяного тромбoplastина (3 – 5 минут)
- Вторая фаза – переход протромбина в тромбин под влияние тромбoplastина (2 – 5 секунд)
- Третья фаза – образование фибрина (фибриноген → фибрин-мономер → фибрин)

Свёртывание крови.



Свёртывание крови – это защитная реакция организма, препятствующая потере крови и проникновению в организм болезнетворных организмов.





Общий анализ крови (норма)

Показатель	Взрослые женщины	Взрослые мужчины
Гемоглобин	120—140 г/л	130—160 г/л
Эритроциты	$3,7—4,7 \times 10^{12}$	$4—5,1 \times 10^{12}$
Цветовой показатель	0,85—1,15	0,85—1,15
Ретикулоциты	0,2—1,2%	0,2—1,2%
Тромбоциты	$180—320 \times 10^9$	$180—320 \times 10^9$
СОЭ	2—15 мм/ч	1—10 мм/ч
Лейкоциты	$4—9 \times 10^9$	$4—9 \times 10^9$
Палочкоядерные	1—6%	1—6%
Сегментоядерные	47—72%	47—72%
Эозинофилы	0—5%	0—5%
Базофилы	0—1%	0—1%
Лимфоциты	18—40%	18—40%
Моноциты	2—9%	2—9%

Группы крови.

Открыты австрийским
ученым

К. Ландштейнером и
чешским врачом

Я. Янским в 1901г 1903г.

Введение

Цоликлоны предназначены для определения групп крови человека путем выявления в эритроцитах антигенов (агглютиногенов) системы АВО.

Цоликлоны представляют собой разведенную (реагенты приготовлены на солевом растворе хлорида натрия, что препятствует ложной агглютинации эритроцитов) асцитную жидкость мышей, носителей соответствующей гибридомы, в которой содержатся специфические иммуноглобулины, направленные против группоспецифических антигенов А и В человека.

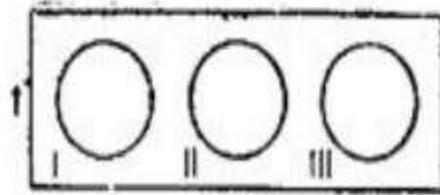
Распределение аглютиногенов и агглютининов

Группа крови	Агглютиногены эритроцитов	Агглютинины плазмы
I	O	α и β .
II	A	β
III	B	α
IV	A, B	O

Переливание крови

Группа крови	Группы, принимающие её кровь	Группы, дающие кровь
I	I, II, III, IV	I
II	II, IV	I, II
III	III, IV	I, III
IV	IV	I, II, III, IV

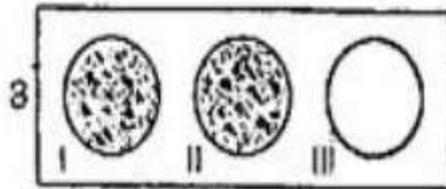
Как определяют группу крови?



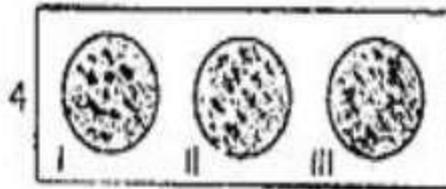
1 - агглютинация не произошла ни в одной сыворотке, следовательно, исследуемая кровь I группы;



2 - агглютинация произошла в сыворотке I и III групп, следовательно, исследуемая кровь II группы;



3 - агглютинация произошла в сыворотке I и II групп, следовательно, исследуемая кровь III группы



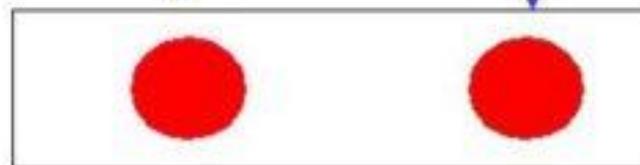
; 4 - агглютинация произошла в сыворотках I, II и III групп, следовательно, исследуемая кровь IV группы.

Определение группы крови

Цоликлон
анти-А

Цоликлон
анти-В

I группа крови



II группа крови



III группа крови



IV группа крови



2. Рядом с каждой каплей реагента нанесите маленькую (0,05-0,01 мл) каплю исследуемой крови.



3. Смешайте каплю цоликлона с каплей крови индивидуальной чистой стеклянной палочкой.

Определение

Переливанием (*трансфузией*) компонентов крови является лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) указанных компонентов, заготовленных от *донора* или самого реципиента (*аутодонорство*), а также крови и ее компонентов, излившейся в полости тела при травмах и операциях (*реинфузия*).

Трансфузиология

- наука о переливании крови, ее компонентов и препаратов, а также кровезаменителей с лечебной целью.

Основными этапами в развитии трансфузиологии следует считать:

- 1) Открытие Гарвеем законов кровообращения (1628);
- 2) Открытие групп крови Ландштейнером (1901) и Янским (1907);
- 3) Открытие Юстеном стабилизатора крови – цитрата натрия (1914)

Переливание крови

1638 год – древние греки пытались спасти воинов

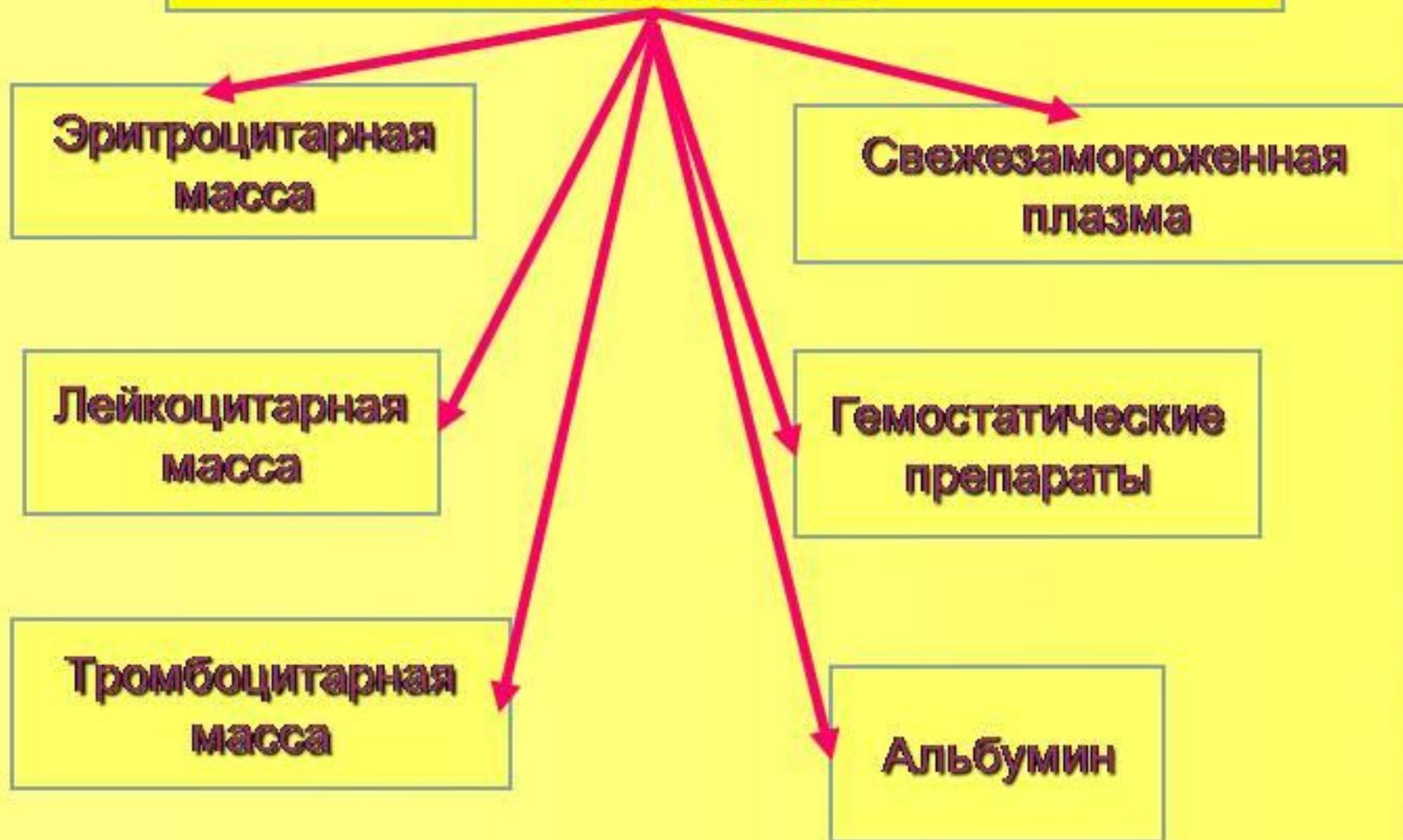
1667 год – проведено переливание крови ягненка больному юноше

Создание учения об иммунитете
И.И.Мечников
К. Ландштейнер

1819 год – англ. врач Дж. Бланделл - переливание крови от человека человеку

1832 год – Г. Вольф спас умирающую после родов женщину

Компоненты и препараты крови и плазмы



КОМПОНЕНТЫ И ПРЕПАРАТЫ КРОВИ

Компоненты крови

- Эритроцитарная масса
- Лейкоцитарная масса
- Тромбоцитарная масса
- Плазма

Препараты крови

- Альбумин
- Протеин
- Фибриноген
- Гемостатическая губка

Правила транспортировки компонентов крови

- Транспортировка должна осуществляться только медицинским персоналом
- Компоненты крови при транспортировке не должны подвергаться перегреванию или переохлаждению.
- При длительной транспортировке (более 30 минут) она должна производиться в контейнерах, обеспечивающих достаточную изотермичность.
- Необходимо оберегать компоненты крови от встряхивания, ударов, переворачивания.

Методы и техника переливания крови

- Различают прямой, непрямой, обратный, обменный и экстракорпоральный методы переливания крови.
- Прямое переливание крови производят непосредственно от донора реципиенту. На сегодняшний день данный метод переливания крови запрещен.
- Для непрямого переливания крови используется кровь консервированная различными стабилизаторами в пластиковых мешочках.
- *Внутривенное* переливание чаще всего выполняют пункцией подкожной вены локтевого сгиба, а в необходимости производят венесекцию.
- *В артерию* кровь переливают, если максимальное артериальное давление ниже 70 мм.рт.ст.
- *Внутрикостное* переливание крови по действию аналогично внутривенному.



Донор — человек, передающий часть своей крови, ткани или органы для переливания или пересадки.

Реципиент — человек, принимающий кровь, ткани или органы.

Посттрансфузионные осложнения:

- переливание крови несовместимой по системе АВО и Rh-фактору;
- переливание недоброкачественной крови;
- передача инфекционных заболеваний с переливаемой кровью;
- погрешности в методике гемотрансфузии;
- синдром гомологичной крови;
- циркуляторная перегрузка.

Принципы ведения посттрансфузионного периода

- Сохранение после окончания переливания донорского контейнера с остатками гемотрансфузионной среды и пробирки с кровью реципиента, использованную для проведения проб на индивидуальную совместимость, в течение 48 часов в холодильнике.
- Реципиент после переливания соблюдает в течение двух часов постельный режим и наблюдается лечащим врачом.
- Ежечасно измеряют температуру тела, артериальное давление и фиксируют эти данные в медицинской карте.
- Контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения и сохранение нормального цвета мочи.
- На следующий день после переливания проводится клинический анализ крови и мочи.

**Резус-фактор – особый белок
(агглютиноген),
обнаружен в крови человека и макак-
резусов, 1940 год**

Rh +

**Резус- положительная
кровь содержит этот белок
85 % людей на планете**

Rh –

**Резус – отрицательная
кровь
не содержит этот белок
15 % людей на планете**



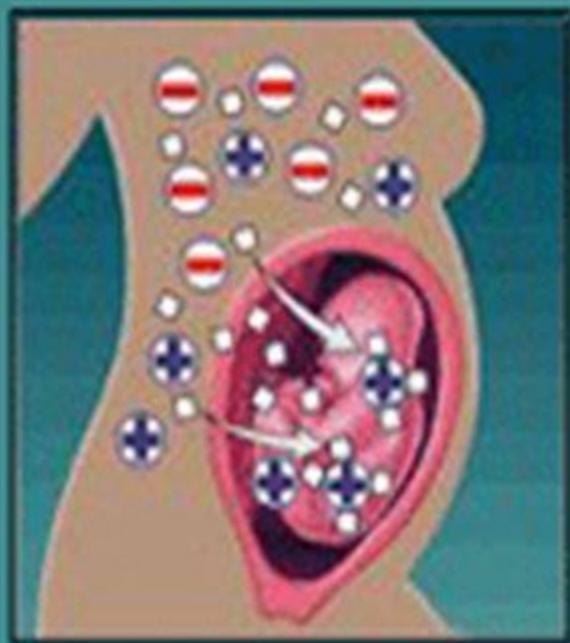
Резус-фактор



- ❖ Резус-фактор — это антиген (белок), который находится на поверхности красных кровяных телец (эритроцитов).
- ❖ Он обнаружен в 1940 году Карлом Ландштейнером и А.Вейнером.
- ❖ Около 85 % европейцев (99 % индейцев и азиатов) имеют резус-фактор и соответственно являются резус-положительными.
- ❖ Остальные же 15 % (7 % у африканцев), у которых его нет, — резус-отрицательный.

Резус-конфликт

- **Резус-конфликт** – реакция организма матери с отрицательным резус-фактором на антиген плода с положительным резус-фактором (передавшимся от отца).
- При **резус-конфликте** происходит развитие гемолитической болезни у плода, то есть разрушения его эритроцитов под влиянием активного действия на них вырабатываемых организмом матери антител.



Виды кровотечений

**КРОВОТЕЧЕНИЕ -
ИСТЕЧЕНИЕ КРОВИ ИЗ ПОВРЕЖДЕННОГО
КРОВЕНОСНОГО СОСУДА**



Наружное
кровотечение



Внутреннее
кровотечение



Капиллярное
кровотечение



Артериальное
кровотечение



Венозное
кровотечение

По характеру кровотечение может быть:
артериальное; венозное; капиллярное.

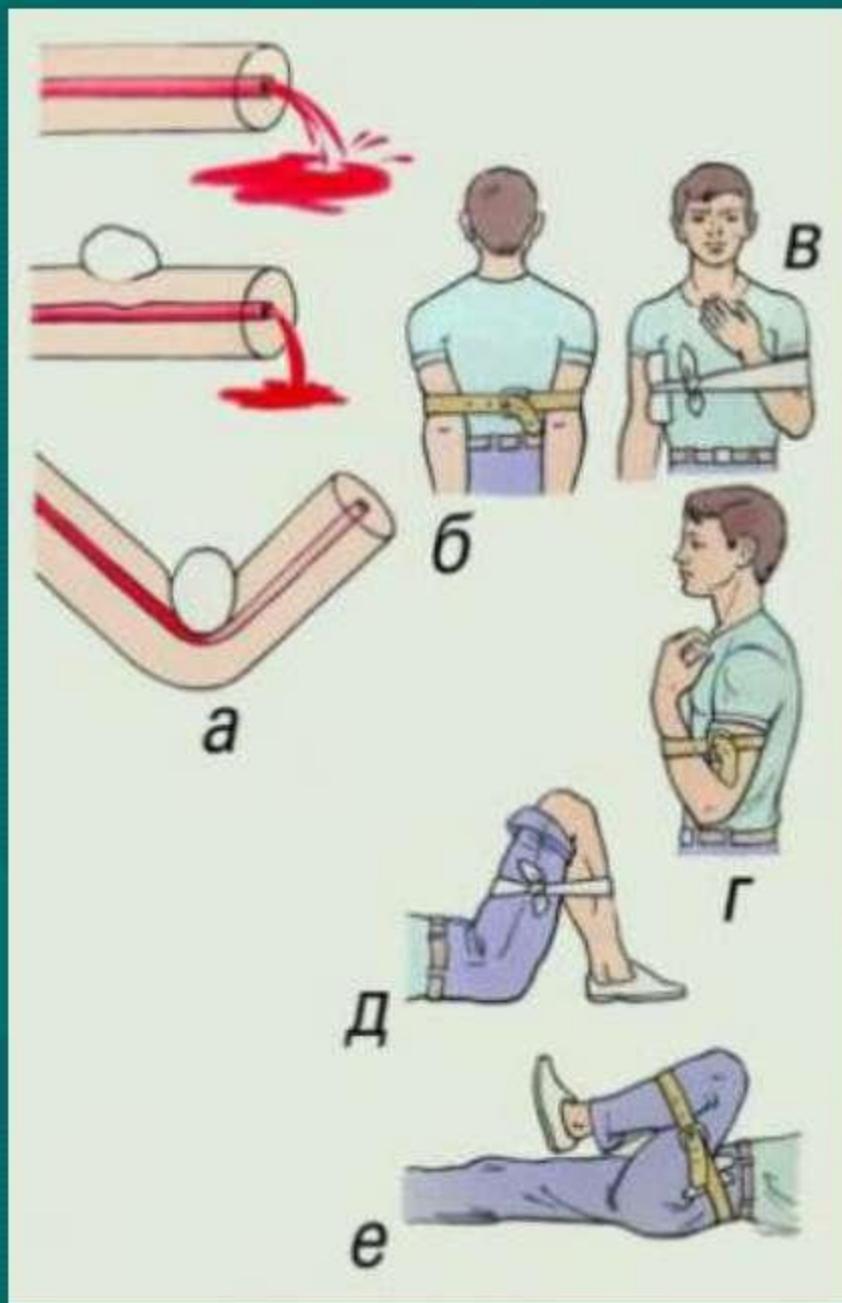
Способы остановки кровотечения

Временные

- Наложение кровоостанавливающего жгута
- Наложение закрутки
- Наложение зажима в ране
- Максимальное сгибание конечности в суставе
- Возвышенное положение конечности
- Наложение давящей повязки
- Пальцевое прижатие сосуда

Окончательные

- Наложение лигатуры на сосуд (перевязка сосуда)
- Наложение сосудистого шва в месте дефекта сосуда



- 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.

Первая помощь при венозных кровотечениях

- Продезинфицировать кожу вокруг раны.
- Наложить стерильную, давящую повязку.
- Дать обезболивающее
- Доставить в больницу



Капиллярное кровотечение

1. Промыть рану перекисью водорода.

2. Смазать пораженное место йодом или раствором зеленки.

3. Зажать рану тампоном.

4. Наложить повязку



Внутреннее кровотечение

Внутреннее кровотечение выявить гораздо труднее, чем наружное, так как признаки и симптомы его выражены не так ярко и могут выявиться лишь спустя некоторое время:

- Посинение кожи (образование синяка в области травмы)
- Мягкие ткани болезненны, опухшие или твёрдые на ощупь
- Чувство волнения или беспокойства у пострадавшего
- Учащённый слабый пульс, частое дыхание, тошнота или рвота, снижение уровня сознания
- Бледная кожа, прохладная или влажная на ощупь
- Чувство неутолимой жажды
- Кровотечение из естественных отверстий организма (нос, рот и т.д.)



Первая помощь при внутреннем кровотечении

1. Обеспечить полный покой
2. Придать пострадавшему полусидячее положение
3. К предполагаемому месту кровотечения приложить лёд или холодную воду
4. Срочно доставить пострадавшего к врачу

индекс Альговера

- отношение пульса к значению систолического (верхнего) Артериального Давления.
- Нормальный индекс — 0,54; 1,0 — переходное состояние; 1,5 — тяжелый шок.

Индекс Альговера = ЧСС/АДс