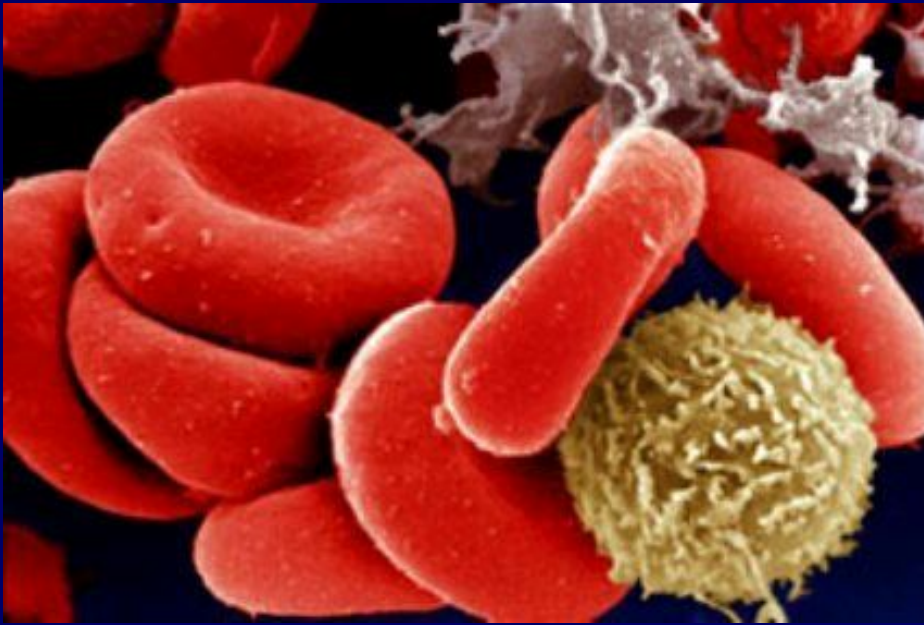




Кровь

**В норме составляет 6-8% от веса тела,
т.е. приблизительно 4,5-6 литров**



Функции крови

Кровь – главная жидкость внутренней среды организма. Она относится к соединительной ткани и выполняет следующие функции:

1. **Транспортная функция.** Циркулируя по сосудам, кровь транспортирует множество соединений - среди них газы, питательные вещества и др.
2. **Дыхательная функция.** Эта функция заключается в связывании и переносе кислорода и углекислого газа.
3. **Трофическая (питательная) функция.** Кровь обеспечивает все клетки организма питательными веществами: глюкозой, аминокислотами, жирами, витаминами, минеральными веществами, водой.
4. **Экскреторная функция.** Кровь уносит из тканей конечные продукты метаболизма: мочевину, мочевую кислоту и другие вещества, удаляемые из организма органами выделения.

5. **Терморегуляторная функция.** Кровь охлаждает внутренние органы и переносит тепло к органам теплоотдачи.
6. **Поддержание постоянства внутренней среды.** Кровь поддерживает стабильность ряда констант организма.
7. **Обеспечение водно-солевого обмена.** Кровь обеспечивает водно-солевой обмен между кровью и тканями. В артериальной части капилляров жидкость и соли поступают в ткани, а в венозной части капилляра возвращаются в кровь.
8. **Защитная функция.** Кровь выполняет защитную функцию, являясь важнейшим фактором иммунитета, или защиты организма от живых тел и генетически чуждых веществ.
9. **Гуморальная регуляция.** Благодаря своей транспортной функции кровь обеспечивает химическое взаимодействие между всеми частями организма, т.е. гуморальную регуляцию. Кровь переносит гормоны и другие физиологически активные вещества.

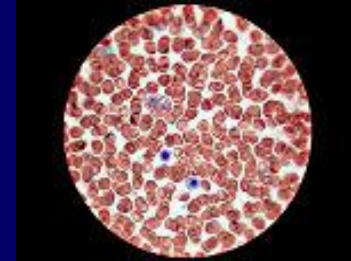


Состав крови





Состав крови



Кровь
(соединительная ткань)



Клетки
(форменные элементы)
40-50%

гематокрит



Межклеточное в-во
(плазма)
50-60%

1. Эритроциты – 99,9%
 2. Лейкоциты
 3. Тромбоциты
- } — 0,1%

1. Вода – 92%
2. Белки – 7%
3. Другие вещества – 1%

Гематокрит — отношение объёма клеточных элементов крови к объёму плазмы — в норме равен у мужчин 0,41–0,50, у женщин — 0,36–0,44.



Состав плазмы крови



Функции:

1. Обуславливают онкотическое давление, которое участвует в регуляции водного обмена между кровью и тканями.
2. Обладая буферными свойствами, поддерживают кислотно-щелочное равновесие крови.
3. Обеспечивают определенную вязкость крови, участвуя в поддержании кровяного давления.
4. Препятствуют оседанию эритроцитов.
5. Представляют собой резерв, участвующий в построении тканевых белков.
6. Принимают участи в свертывании крови.
7. Участвуют в создании иммунитета.
8. Принимают участи в регуляции функций организма

Белки плазмы крови

Больше всего
альбумины

Фибриноген

Глобулины

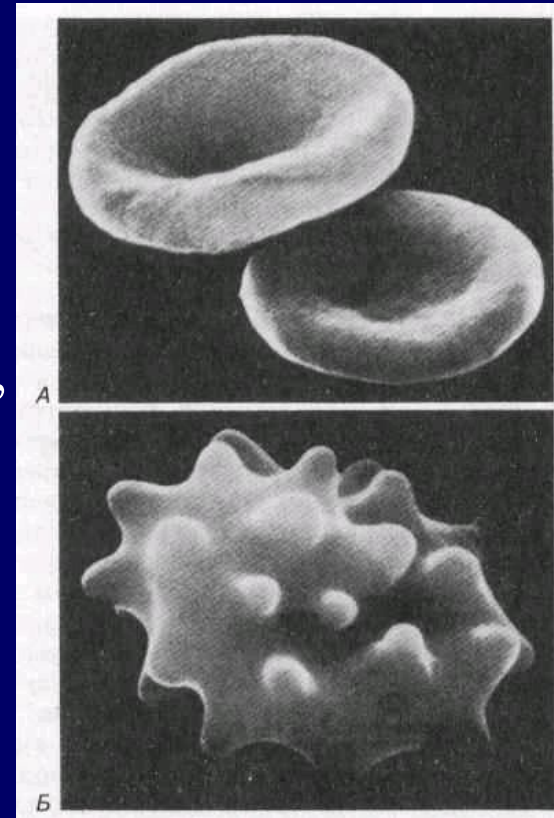
Гормоны, БАВ

Физиологические растворы -
растворы, которые по своему составу
и концентрации солей соответствует
составу плазмы

Сыворотка - плазма крови, без белка
(фибрина).

Значение минерального состава плазмы

- Силу, которая обуславливает движение растворителя через полупроницаемую мембрану, называют **осмотическим давлением**.
- **Изотонический раствор** – 0,9% раствор NaCl, он обладает одинаковым с кровью осмотическим давлением, за это его называют физиологическим раствором.
- **Гипертонический раствор**
- **Гипотонический раствор**



Онкотическое давление крови

- Осмотическое давление, обусловленное белками называют **онкотическим давлением**.
- Сила осмотического давления – 7,6 атмосфер
- Сила онкотического давления – 0,03-0,04 атмосфер
- **Основная функция** онкотического давления – удержание воды в кровеносном русле, что влияет на образование межклеточной жидкости, лимфы, мочи, всасывании воды в кишечнике

Кислотно-щелочной баланс крови

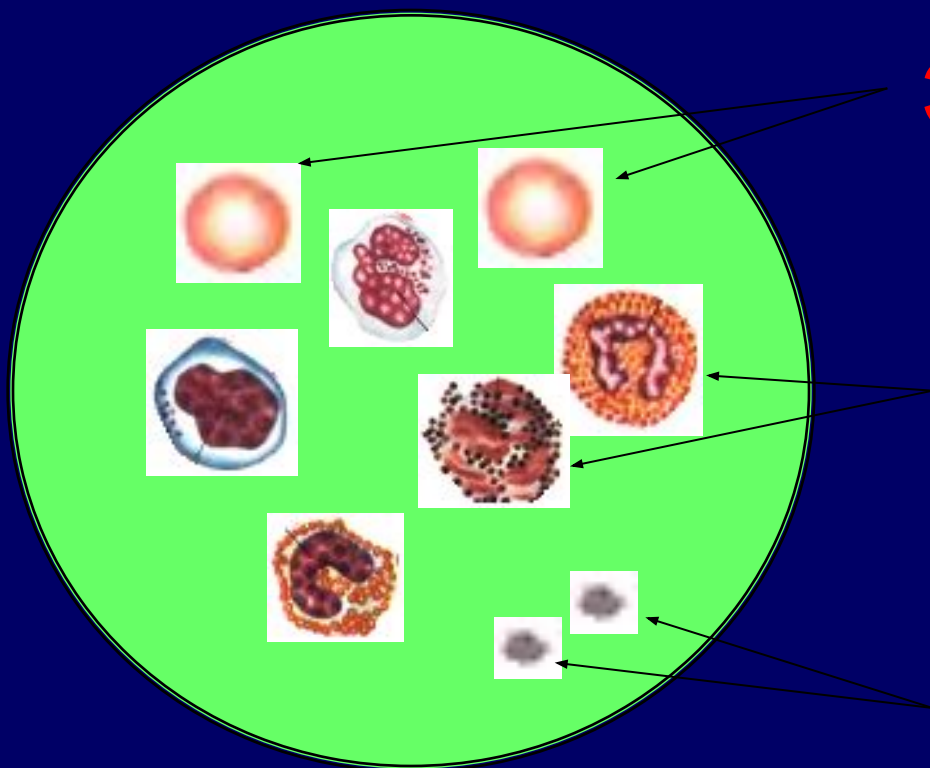
- Реакция крови обусловлена концентрацией в ней **водородных (H^+)** и **гидроксильных ионов (OH^-)**.
- Кровь имеет слабощелочную реакцию:
 - артериальная кровь - $pH=7,4$
 - венозная кровь - $pH=7,35$
 - внутриклеточная среда – $pH=7-7,2$
- **7,0-7,8 !!!!!** пределы колебания pH , длительное смещение на 0,1-0,2 по сравнению с нормой может быть смертельно
- pH крови одна из основных констант крови, она постоянно поддерживается спец. системой, которая называется – **буферная система крови, выделяют:**
 1. Карбонатная БС
 2. БС белков плазмы
 3. Фосфатная БС
 4. БС гемоглобина
- **Ацидоз** – сдвиг реакции в кислую сторону
- **Алкалоз** – сдвиг реакции в щелочную сторону

Форменные элементы крови.

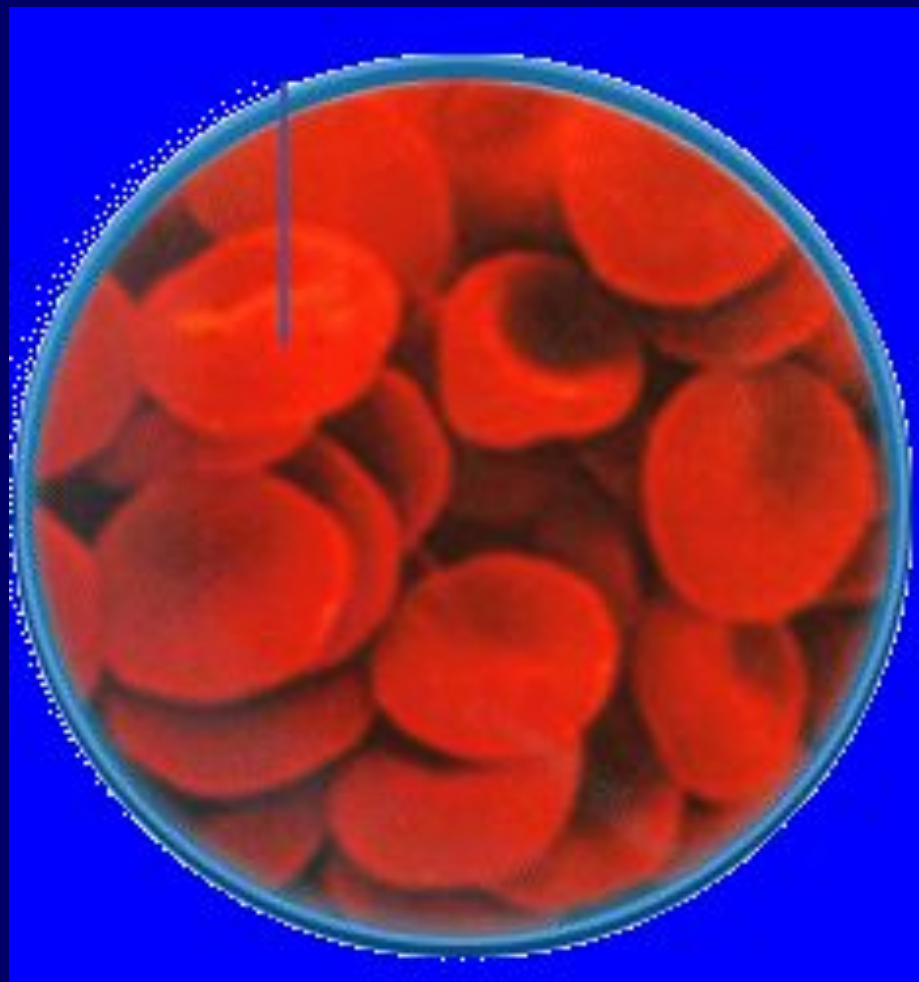
ЭРИТРОЦИТЫ

ЛЕЙКОЦИТЫ

ТРОМБОЦИТЫ

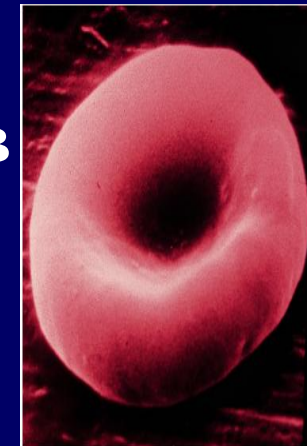
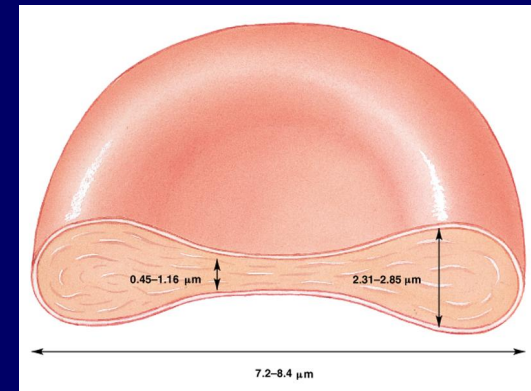
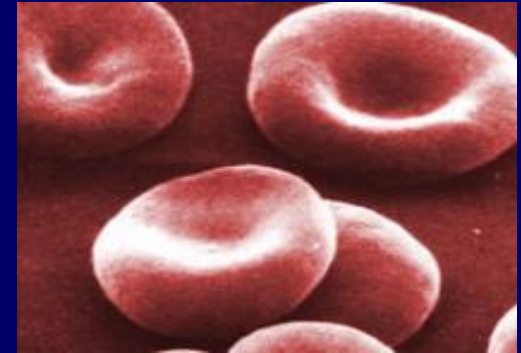


Эритроциты

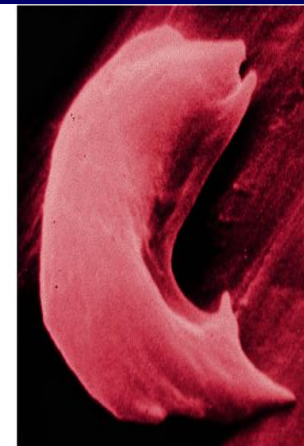


Эритроциты

- красные безъядерные кровяные клетки, содержащие гемоглобин.
- Переносят кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к органам дыхания.
- Образуются в красном костном мозге. В 1 мм^3 крови здорового человека содержится **4,5-5,0 млн.** эритроцитов.
- Обычно эритроциты имеют форму двояковогнутого диска и содержат в основном дыхательный пигмент **гемоглобин**, обуславливающий красный цвет крови.



Normal RBC



Sickled RBC

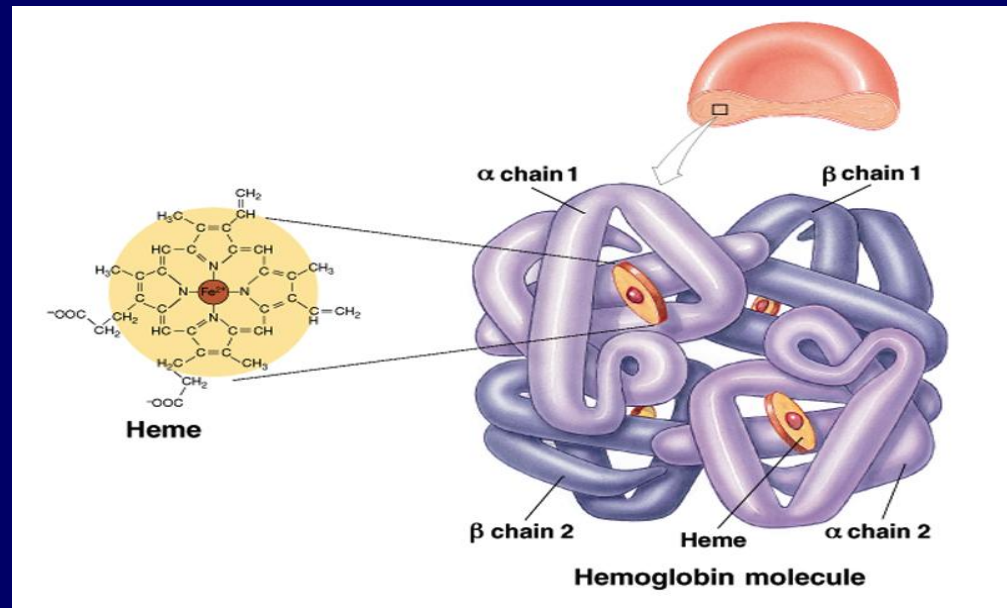
- 1 гем присоединяет 1 молекулу кислорода
- 100 мл крови содержится 12–16 г гемоглобина
- Или пишут 12–16 %
- Или пишут 130-160 г/л
- У женщин 120-140 г/л
- У мужчин 130-160 г/л

- Цветной показатель — относительное насыщение эритроцитов гемоглобином — 0,85-1,05

Различают:

1. Оксигемоглобин HbO_2
2. Дезоксигемоглобин Hb
3. Карбгемоглобин HbCO_2
4. Карбоксигемоглобин HbCO
5. Метгемоглобин MetHb
6. Миоглобин (мышечный)

Гемоглобин = 4 гема + белок глобин

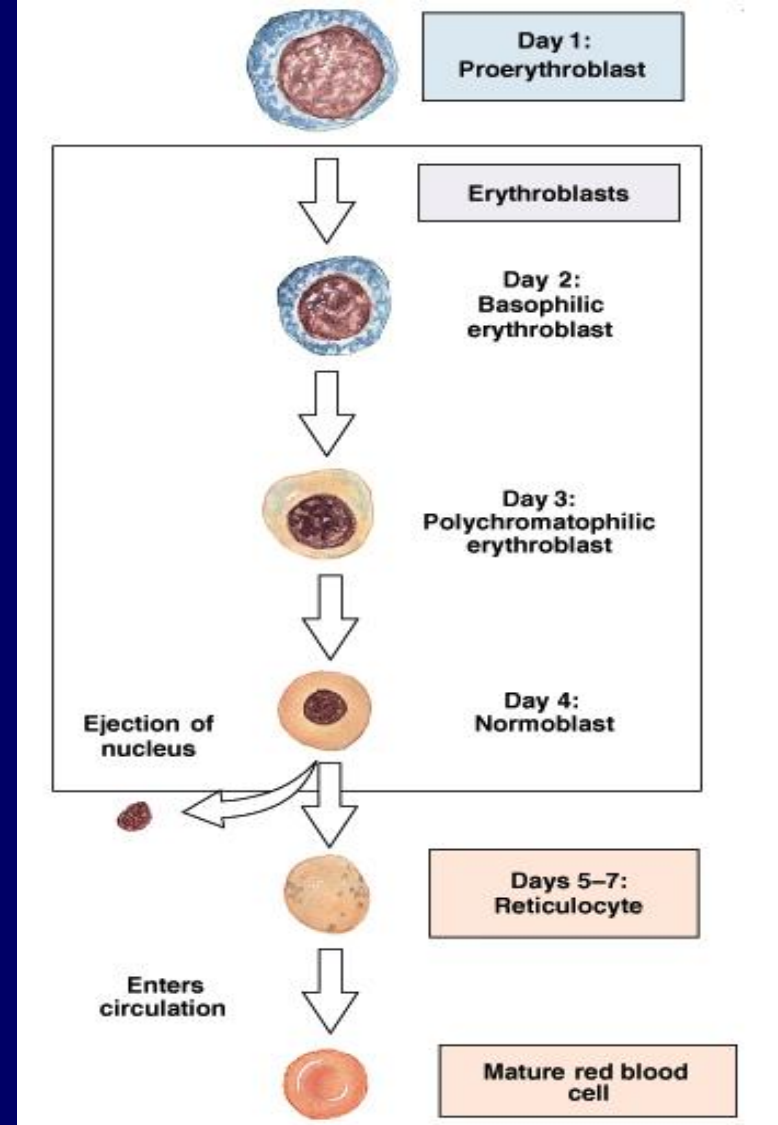


- При разрушении железо освобождается из гема и возвращается в костный мозг, а он переходит в билирубин — красно-коричневый желчный пигмент.
- Билирубин в составе желчи выводится в пищеварительный тракт. эритроцитов.

- Число *эритроцитов* в момент рождения и в первые часы жизни выше, чем у взрослого человека, и достигает 6,0—7,0 млн. в 1 мм³ крови.
- К 10—14 сут оно равно тем же цифрам, что и во взрослом организме (4,5—5,0 млн. в 1 мм³ крови.).
- В последующие сроки происходит снижение числа эритроцитов с минимальными показателями на 3—6-м месяце жизни.
- Число эритроцитов возвращается к нормальным значениям в период полового созревания.

Эритропоэз

- это процесс образование эритроцитов
- Образуются в красном костном мозге
- Созревают 4-5 дней
- Депонируются в селезенке
- Живут около 120 суток
- Разрушаются в печени, селезенке



- В среднем во взрослом организме ежедневно разрушается и вновь образуется 200 млрд. эритроцитов, что составляет примерно 0,8% общего их числа (25 трлн.).

- В 1 мм^3 крови здорового человека содержится 4,5-5,0 млн. эритроцитов
- Содержание гемоглобина в крови человека 120-160 г/л (130-160 г/л у мужчин и 120-140 г/л у женщин)
- Степень насыщенности эритроцита гемоглобином (средняя концентрация Нб в эритроците) – 32-33 % у мужчин и 30-31 % у женщин
- Кислородсвязывающая способность гемоглобина – 1.34 мл O_2 на 1 г Нб

Скорость оседания эритроцитов – СОЭ

- Для исследования СОЭ кровь смешивают с раствором лимоннокислого натрия и набирают в стеклянную трубочку с миллиметровыми делениями. Через час отсчитывают высоту верхнего прозрачного слоя.
- У мужчин норма 1-10 мм в час
- У женщин 2-15 мм в час
- СОЭ зависит от содержания крупномолекулярных белков – глобулинов и фибриногена. Их концентрация растет при воспалительных заболеваниях, беременности (40-50 мм в час).



Скорость оседания эритроцитов
(СОЭ) у новорожденных низкая-1-2
мм/ч, в 3 года величина СОЭ
колеблется в пределах от 2 до 17
мм/ч, в возрасте от 7 до 12 лет -не
превышает 12 мм/ч.

Гемолиз

- это разрушение оболочки эритроцитов, сопровождающийся выходом из них гемоглобина в плазму крови, которая окрашивается при этом в красный цвет и становится прозрачной («лаковая кровь»).
- **Различают:**
 - **Осмотический гемолиз** – он начинается при концентрации NaCl 0,4%, а в 0,34% растворе разрушаются уже все эритроциты
 - **Химический** гемолиз под влиянием эфира, хлороформа, бензола и др.
 - **Механический** гемолиз при сильном встряхивании ампулы с кровью
 - **Термический** гемолиз – при замораживании и размораживании крови
 - **Биологический** гемолиз при переливании несовместимой крови, при укусах некоторых змей и др.

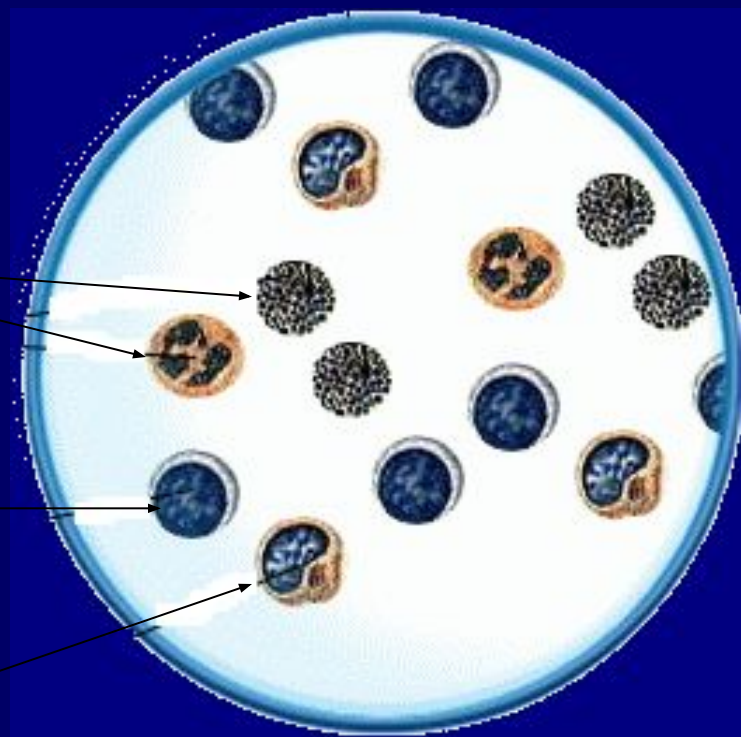
Лейкоциты

**КЛЕТКИ КРОВИ С ХОРОШО
РАЗВИТЫМИ ЯДРАМИ.**

ГРАНУЛОЦИТЫ

ЛИМФОЦИТЫ

МОНОЦИТЫ



Лейкоциты

1. «Белые» клетки крови .
2. Образуются в костном мозге.
3. Размер от 6 до 25 мкм, они отличаются разнообразием форм, подвижностью, функциями.
4. Способности выходить из кровеносных сосудов в ткани и возвращаться обратно.
5. Фагоцитоз - захват и переваривание чужеродные частицы, продуктов распада клеток, микроорганизмов.
6. У здорового человека **В 1 мм³ крови насчитывают от 6000 до 9000 лейкоцитов.**
7. Количество лейкоцитов колеблется в течение суток, их число увеличивается после еды, во время физической работы, при сильных эмоциях. В утренние часы число лейкоцитов в крови уменьшено.



- Число *лейкоцитов* изменяются с возрастом: у новорожденных их число увеличено и достигает 20 тыс. в 1 мм^3 крови.
- В первые сутки жизни число лейкоцитов возрастает до 30 тыс. в 1 мм^3 крови.
- В течение 2 нед после рождения число их падает до 9—15 тыс. в 1 мм^3 крови.
- Количество лейкоцитов достигает к 14—15 годам уровня, который сохраняется у взрослого—4-9 тыс. в 1 мм^3 крови.

Зернистые лейкоциты (гранулоциты)

Эозинофилы	0,5-5%	Разрушают токсины белкового происхождения. Адсорбируют и разрушают гистамин, который является сосудорасширяющим веществом
Базофилы	0-1%	Продуцируют гепарин и гистамин. Участвуют в завершающей фазе воспалительной реакции и хронической воспалительной реакции, способствуя процессам рассасывания и заживления
Нейтрофилы	50-70%	Защищают организм от микробов и их токсинов. Способны к фагоцитозу и амёбовидному движению

Незернистые лейкоциты (агранулоциты)

Моноциты

2-10%

Способны к **фагоцитозу** и амёбовидному движению. Превращаются в макрофаги, которые более активны в кислой среде.

Лимфоциты: Т-лимфоциты, В-лимфоциты

20-40%

Т-лимфоциты распознают антигены и начинают размножаться, образуя клон из Т-клеток.

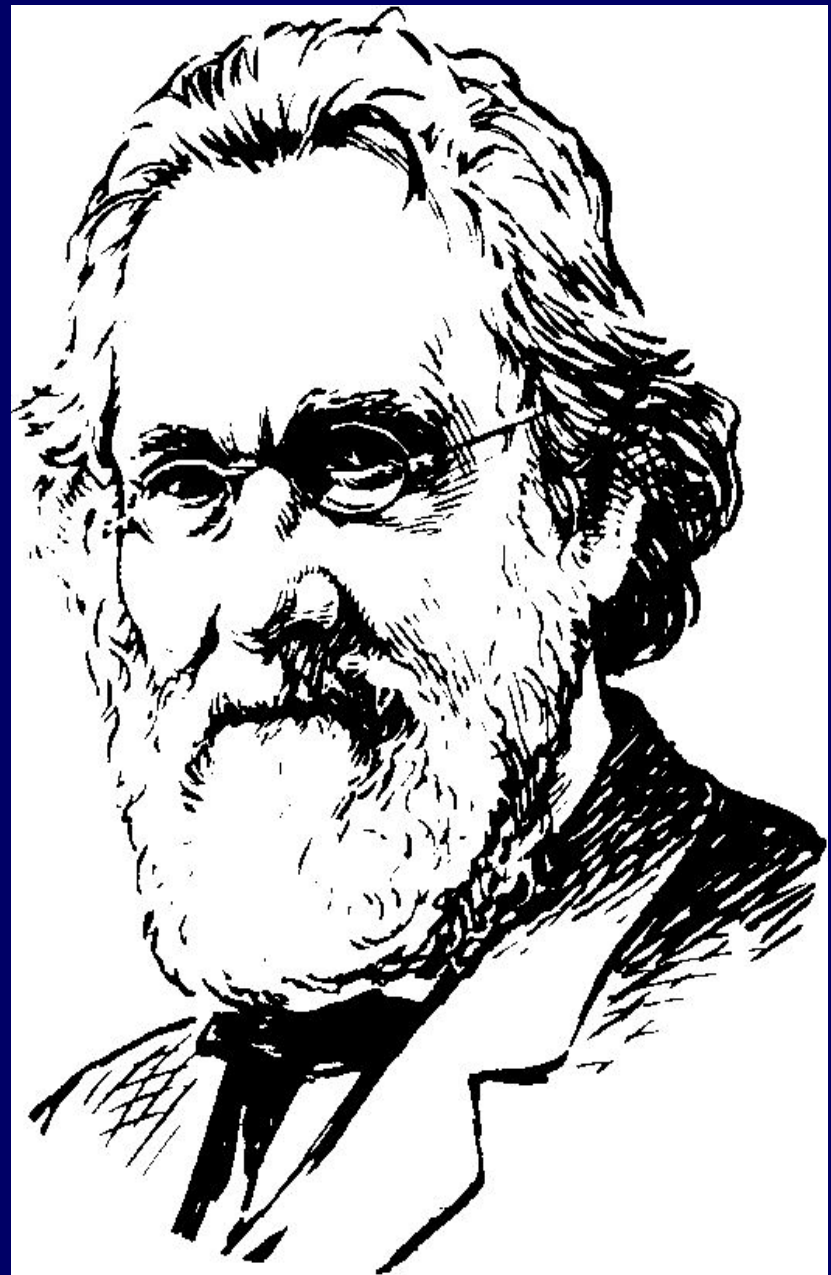
В-лимфоциты распознают антиген и образуют клон из плазматических клеток, которые синтезируют **антитела**

Процесс фагоцитоза.

Фагоцит поглощает и переваривает чужеродные частицы с большим аппетитом (может «съесть» 20-30 микробов).



*Клеточный
(фагоцитарный)
иммунитет
(открыл И.И.Мечников
в 1863г.)*



Иммунитет

Врожденный

Видовой

Наследственный

Приобретенный

Естественный

После болезни

Искусственный

Активный

После
вакцинации

Пассивный

После введения
лечебной
сыворотки



Календарь прививок

*Календарь профилактических прививок России
(вступил в силу с 01.01.2002 г.)*



12 часов первая вакцинация гепатит В

3-7-й день вакцинация туберкулез

1-й месяц вторая вакцинация гепатит В

3 месяца первая вакцинация дифтерия, коклюш, столбняк, полиомиелит, гемофильная инфекция

4,5 месяца вторая вакцинация дифтерия, коклюш, столбняк, полиомиелит, гемофильная инфекция

6 месяцев третья вакцинация дифтерия, коклюш, столбняк, полиомиелит, гемофильная инфекция, третья вакцинация гепатит В

12 месяцев вакцинация корь, паротит, краснуха

Календарь прививок

18 месяцев первая ревакцинация дифтерия, коклюш, столбняк, полиомиелит, гемофильная инфекция

20 месяцев вторая ревакцинация полиомиелит

6 лет вторая вакцинация корь, паротит, краснуха

7 лет вторая ревакцинация против дифтерии, столбняка, первая ревакцинация туберкулез

13 лет вакцинация против гепатита В, вакцинация против краснухи (девочки)

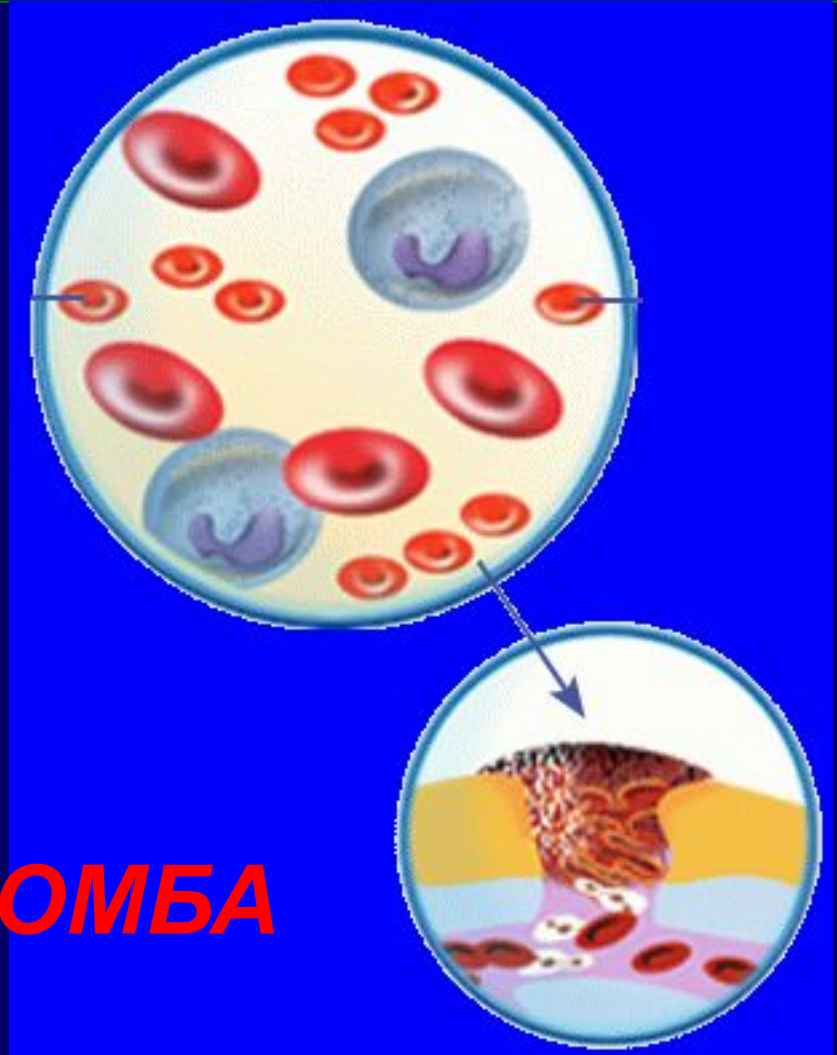
14 лет третья ревакцинация дифтерия и столбняк, ревакцинация туберкулез, третья ревакцинация против полиомиелита

взрослые ревакцинация дифтерия и столбняк каждые 10 лет от момента последней ревакцинации

Тромбоциты

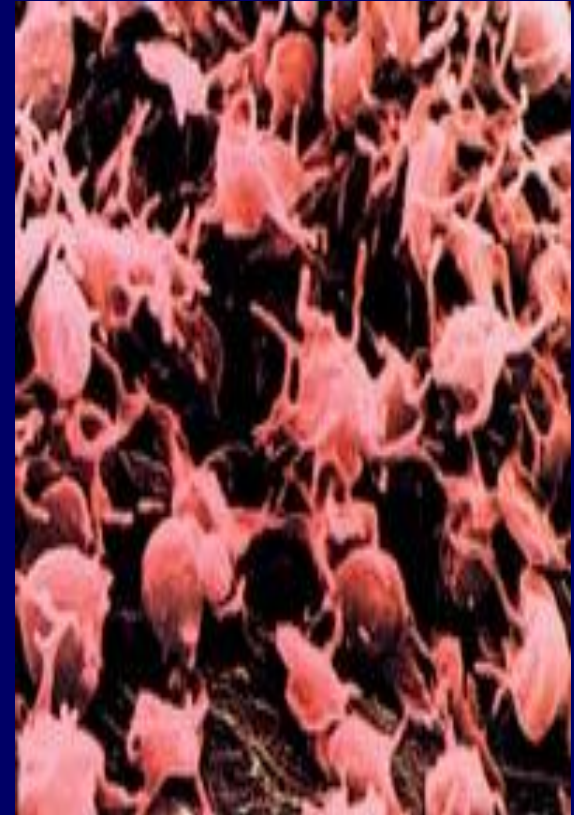
**КРОВЯНЫЕ
ПЛАСТИНКИ,
УЧАСТВУЮЩИЕ В
СВЕРТЫВАНИИ
КРОВИ**

ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБА



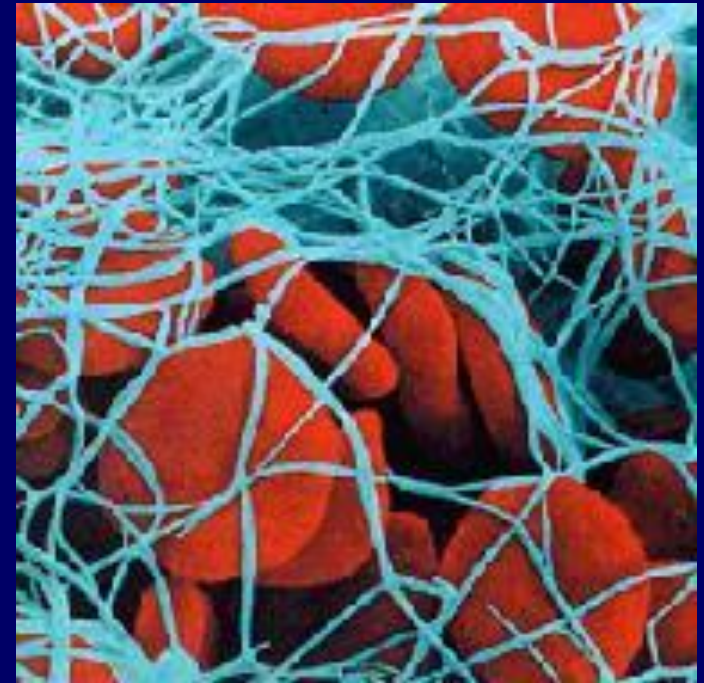
Тромбоциты

- Их еще называют красные кровяные пластинки.
- Это безъядерные клетки крови, участвующие в процессе свертывания крови.
- При снижении их количества - **тромбоцитопении** - наблюдается склонность к кровотечениям.
- В норме у человека должно быть 200-400 тысяч тромбоцитов в 1 мм^3
- Врожденные нарушения системы свертывания крови называют **гемофилией**.



Свертывающая и противосвертывающая системы крови

- Кровь человека, истекающая из кровеносного сосуда, свертывается в течение 3-4 минут.
- Свертывание крови является важной защитной реакцией организма, препятствующей кровопотере и таким образом сохраняющей постоянство объема циркулирующей крови.
- Антикоагулянты – вещества устраняющие возможность свертывания крови:
 - Гепарин, выделяется тканью легких и печени
 - Фибринолизин, белок плазмы, растворяющий нити фибрина.



- Свертывание крови у детей после рождения замедленно, особенно это заметно на 2-й день жизни ребенка.
- С 3-го по 7-й день жизни свертываемость ускоряется и приближается к норме взрослых.

Группы крови

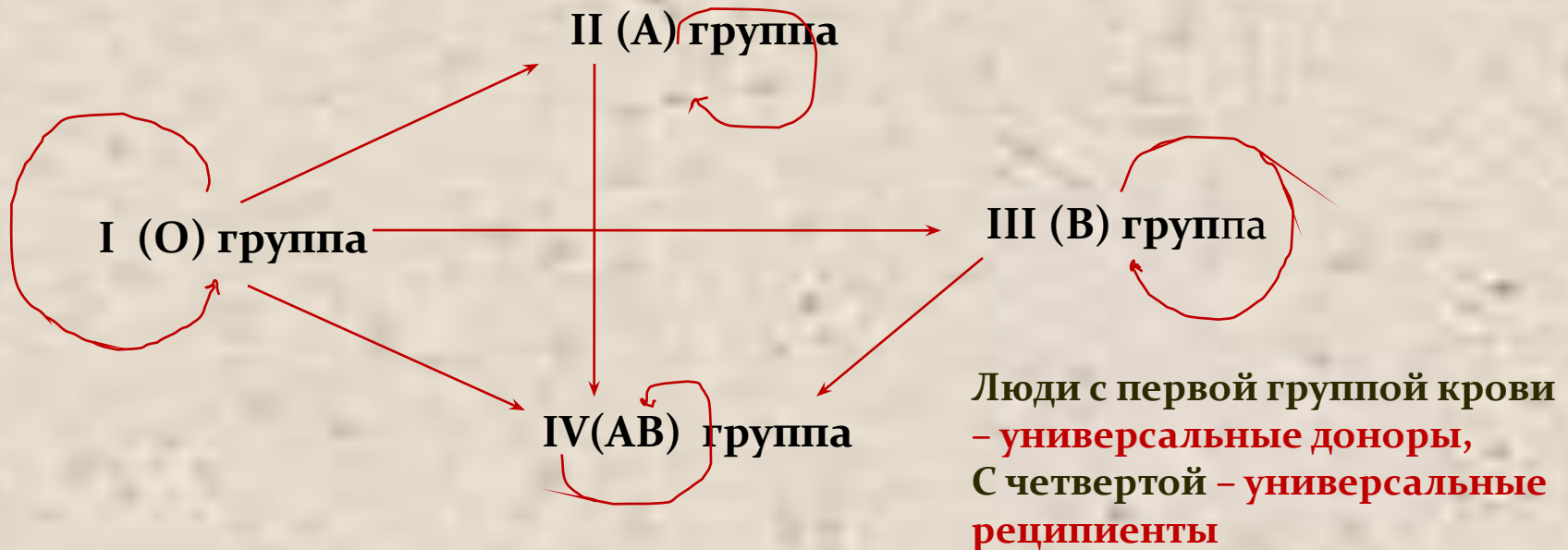
Группа крови	Агглютиногены в эритроцитах	Агглютинины в плазме крови или сыворотке
I(0)	Нет	$\alpha\beta$
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	AB	Нет

Правило переливания крови:

В крови у одного человека никогда не должны встречаться:
агглютиноген A с агглютинином α ,
агглютиноген B с агглютинином β .

Реакция агглютинации: эритроциты донора (дает свою кровь для переливания) склеиваются плазмой реципиента (ему переливают донорскую кровь).

Схема переливания крови



Резус – фактор:

Это особый белок крови, впервые был обнаружен в крови у макаки-резус. В дальнейшем выяснилось, что этот белок есть в крови у 85% людей на Земле. Их называют «резус положительные». У 15% людей нет этого белка в плазме («резус отрицательные»). При переливании крови следует обязательно учитывать резус-фактор.

наименование учреждения _____

МЕДИЦИНСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Форма № 224

Лаборатория _____

АНАЛИЗ КРОВИ № _____

"..." _____ г.
дата взятия биоматериала

Фамилия, И., О. _____ Возраст _____
Участок _____ Медицинская карта № _____

		Результат	Норма
Гемоглобин	М		130,0-160,0 г/л
	Ж		120,0-140,0 г/л
Эритроциты	М		$4,0-5,0 \cdot 10^{12}/л$
	Ж		$3,9-4,7 \cdot 10^{12}/л$
Цветовой показатель			0,85-1,05
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците			30-35 пг
Гематокрит	М		40-48%
	Ж		36-42%
Ретикулоциты			5-12%
Тромбоциты			$180,0-320,0 \cdot 10^9/л$
Лейкоциты			$4,0-9,0 \cdot 10^9/л$
Н е й т р о ф и л ы	Миелоциты		-
	Метамиелоциты		-
	Палочкоядерные		1-6%
	Сегментоядерные		47-72%
Эозинофилы			0,5-5%
Базофилы			0-1%
Лимфоциты			19-37%
Моноциты			3-11%
Плазматические клетки			-
Скорость (реакция) оседания эритроцитов	М		2-10 мм/час
	Ж		2-15 мм/час

Морфология эритроцитов _____

Морфология лейкоцитов _____

"..." _____ г.
дата выдачи анализа

Подпись _____