

Занятие №13
**Анатомо-физиологические особенности системы
крови**

**Разработана в соответствии с ФГОС для специальности «Фармация»
Преподавателем: Завершинской Л.А.**



Содержание

- ◆ 1. Общая характеристика жидкостей, образующих внутреннюю среду организма.
 - ◆ 2. Система крови, составляющие, особенности.
 - ◆ 3. Плазма крови, состав, свойства.
 - ◆ 4. Форменные элементы крови, характеристика.
 - ◆ 5. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.
 - ◆ 6. Гемолиз.
 - ◆ 7. Группы крови. Переливание крови.
 - ◆ 8. Влияние факторов внешней среды, социальных факторов на качественный состав крови.
-





- 
- A detailed microscopic illustration of blood cells. The background is filled with numerous red blood cells (erythrocytes), which are biconcave discs with a reddish-pink hue. In the foreground, a large white blood cell (leukocyte) is shown in cross-section, revealing its nucleus and internal organelles. The overall color palette is dominated by reds and oranges, with some blue and purple tones in the white blood cell.
- **Кровь**
 - **Основы патологии**
 - **Безопасность жизнедеятельности**
 - **Неорганическая химия**
 - **Основы латинского языка**
 - **Физика**
 - **Генетика человека с основами медицинской генетики**
 - **Лекарствоведение**
 - **Органическая химия**
 - **Товары аптечного ассортимента**

Опрос:

- 1. К какой группе тканей относится кровь и почему?
- 2. В какой системе органов циркулирует кровь? Назовите составляющие этой системы.
- 3. Какой орган влияет на движение крови по сосудам?
Назовите местонахождение и основные анатомические образования.
- 4. Какие анатомические образования способствуют продвижению крови внутри сердца?
- 5. По каким сосудам движется кровь и как устроена стенка этих сосудов?
- 6. По каким законам происходит движение крови по сосудам?



Содержание

- ❖ 1. Общая характеристика жидкостей, образующих внутреннюю среду организма.
- ❖ 2. Система крови, составляющие, особенности.
- ❖ 3. Плазма крови, состав, свойства.
- ❖ 4. Форменные элементы крови, характеристика.
- ❖ 5. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.
- ❖ **6. Группы крови. Переливание крови.**
- ❖ **7. Гемолиз**
- ❖ **8. Влияние факторов внешней среды, социальных факторов на качественный состав крови.**

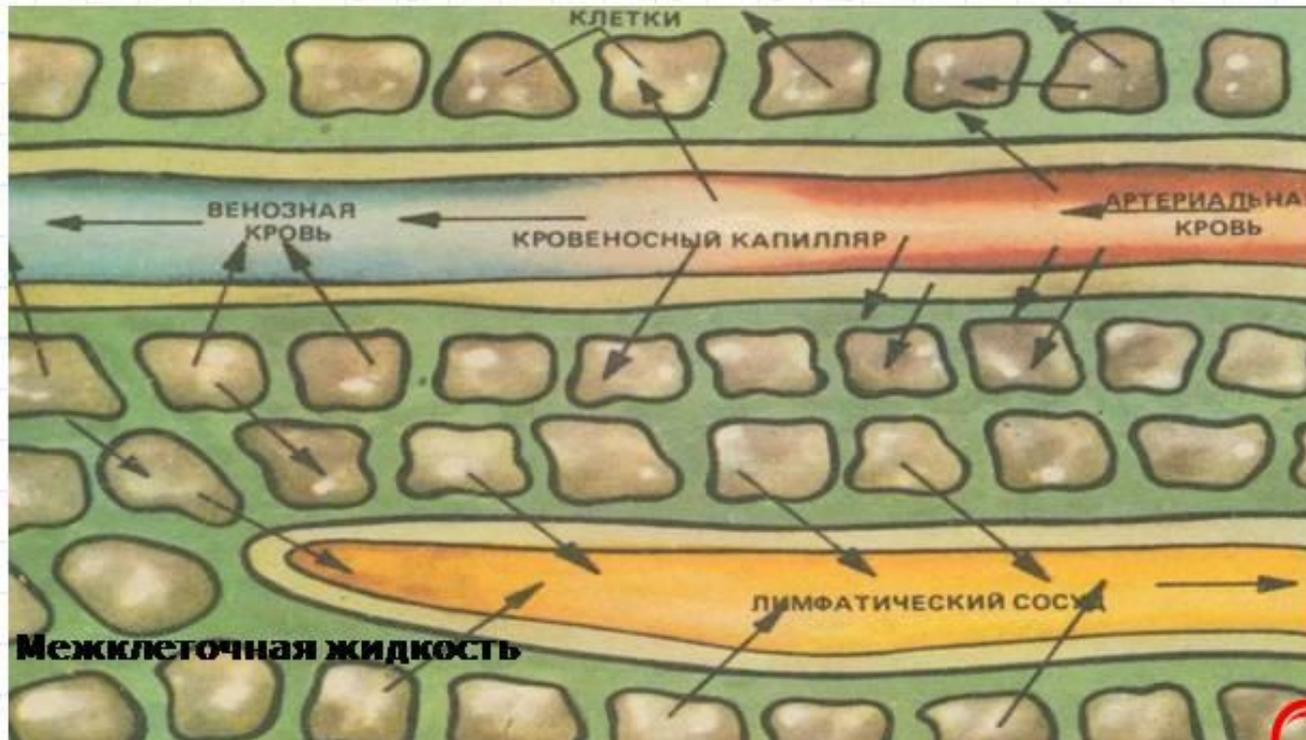
□ Тестовый опрос



Внутренняя среда организма (лат. — medium organismi internum) — совокупность жидкостей организма, находящихся внутри него, как правило, в определённых резервуарах (сосуды) и в естественных условиях никогда не соприкасающихся с внешней окружающей средой.

«Внутренняя среда организма»

Взаимосвязь компонентов, составляющих внутреннюю среду организма



В состав внутренней среды организма входят кровь, лимфа, межклеточная жидкость.

Омывая все клетки, внутренняя среда выполняет следующие функции:

- 1) **Транспортную**
- 2) **Защитную**
- 3) **Гемостатическую** (Свертываемость крови -прекращение кровотечения)
- 4) **Гомеостатическую** (Поддерживают постоянство внутренней среды организма)
- 5) **Дыхательную**
- 6) **Экскреторную**
- 7) **Терморегуляционную**
- 8) **Гуморальную** (переносит поступающие в кровь гормоны, метаболиты (продукты обмена веществ) и осуществляет химическое взаимодействие в организме)



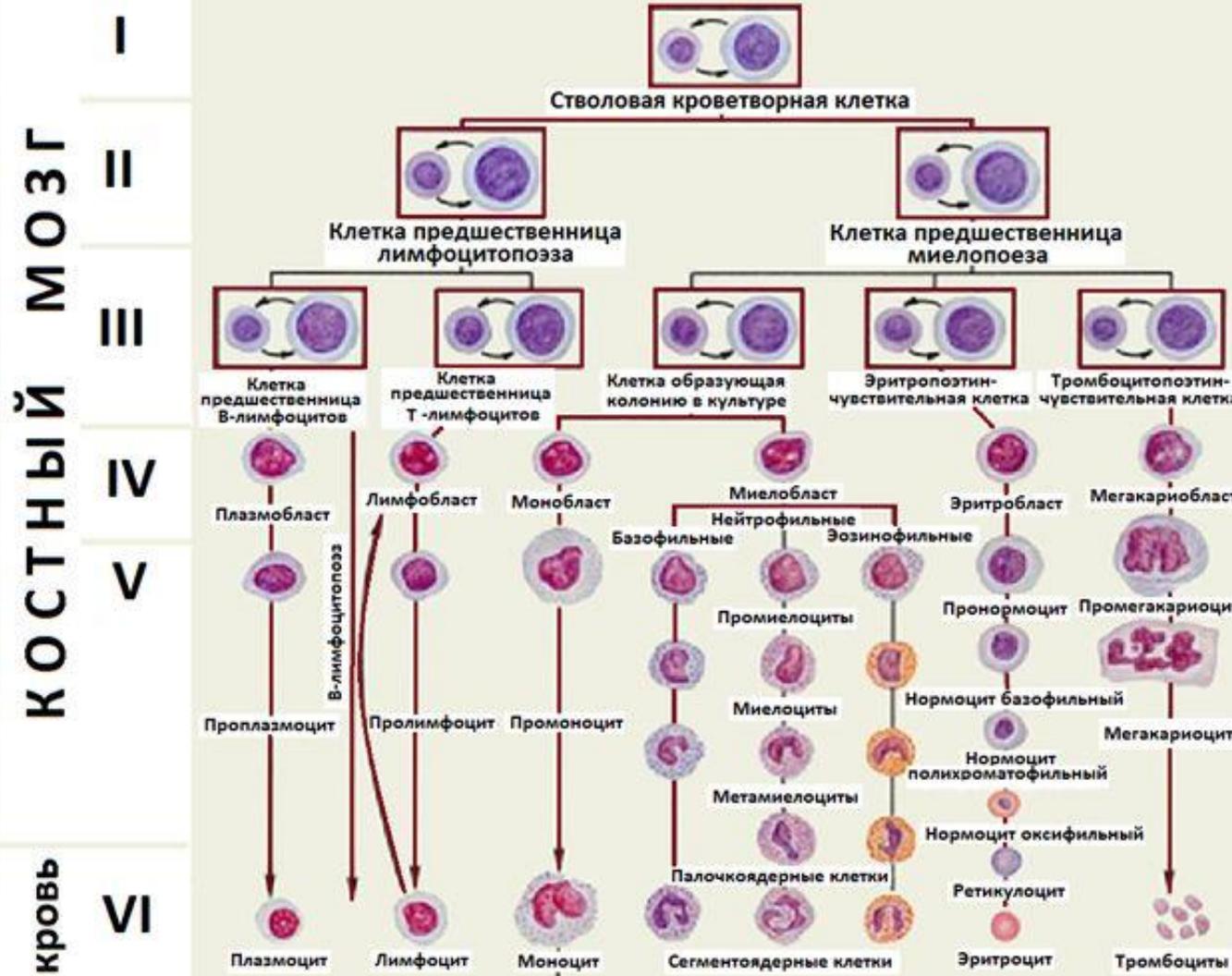
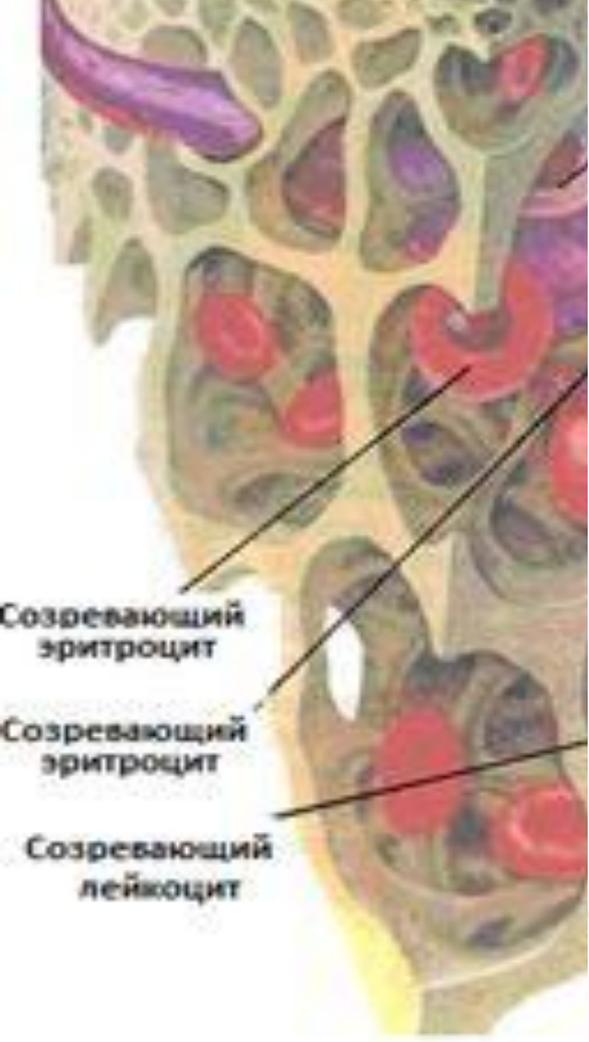
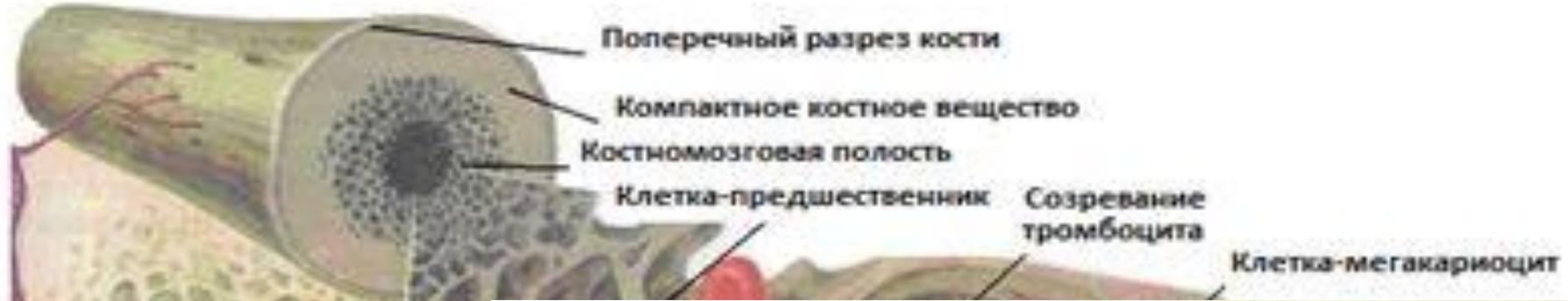
Система крови



▣ **Кровь как ткань обладает следующими особенностями:**

- 1) все ее составные части образуются за пределами сосудистого русла
- 2) межклеточное вещество ткани является жидким
- 3) основная часть крови находится в постоянном движении

▣ У человека кровь составляет 6—8% от массы тела, в среднем 5—6 л



Кровь

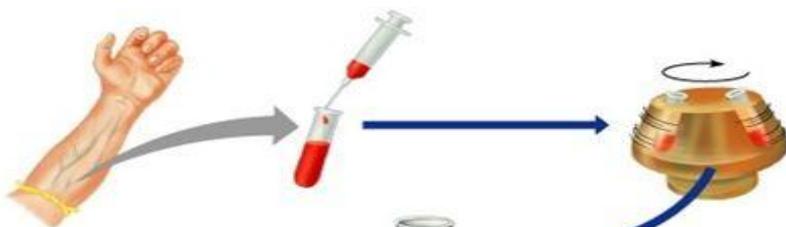
плазма 55%

форменные
элементы 45%

эритроциты

лейкоциты

тромбоциты



Плазма 55%	Форменные элементы 45%
Вода	
Электролиты: К, Na, Cl, Ca, Mg, бикарботаты	
Белки плазмы: альбумин глобулин фибриноген	Эритроциты 
Транспортируемые вещества	Лейкоциты 
1. Питательные вещества: глюкоза, аминокислоты, липиды, витамины	Тромбоциты 
2. Продукты обмена: мочевина, мочевая кислота	
3. Респираторные газы: O ₂ и CO ₂	



Плазма - жидкость соломенного цвета

Неорганические вещества:

- неорганические соли 0,9%
- вода 90-92%

Органические вещества:

- Белки – 7-8%
 - Глюкоза – 0,1 %
 - Жиры
 - Гормоны
 - Продукты распада
 - ВИТАМИНЫ
- 2,1%



Белки плазмы: *альбумины, глобулины, протромбин, фибриноген.*

Значение белков плазмы:

1. Альбумины соединяясь со многими веществами, осуществляют их транспортировку к тканям. Альбумины используются тканями в качестве пластического материала.
2. Глобулины содержат антитела, обеспечивают иммунитет.
3. Протромбин и фибриноген участвует в процессе свертывания крови.
4. Белки повышают вязкость крови для поддержания давления крови в сосудах.
5. Белки имеют большую молекулярную массу, поэтому удерживают в сосудистой системе определенное количество воды – обеспечивают онкотическое давление крови.
6. Белки участвуют в поддержании постоянной реакции крови.

В крови поддерживается постоянство реакции, определяется концентрацией водородных ионов. **pH = 7,36 -7,42 - слабощелочная.**

Смещение pH среды в кислую сторону – **ацидоз**, смещение в щелочную сторону – **алкалоз**.

Постоянство реакции крови поддерживаются *буферными системами крови*

Плазма также переносит углекислый газ, гормоны, ферменты, антигены.

Плазма крови, лишенная фибриногена – это **сыворотка**.



Форменные элементы крови

Эритроциты - красные кровяные клетки, придают крови цвет.

Имеет вид **двояковогнутых дисков**, лишенных ядра.

Эритроциты переносят весь кислород и переносят 10% углекислого газа.

Количество у женщин - $3,7 - 4,5 * 10^{12}/л$,
у мужчин - $4,6 - 5,1 * 10^{12}/л$.

В состав входит гемоглобин, состоит из белка глобина и содержащего железо гема.

Гемоглобин у женщин 120 –140 г/л,
у мужчин 140 – 160 г/л.
цветовой показатель – 0,86-1,1.

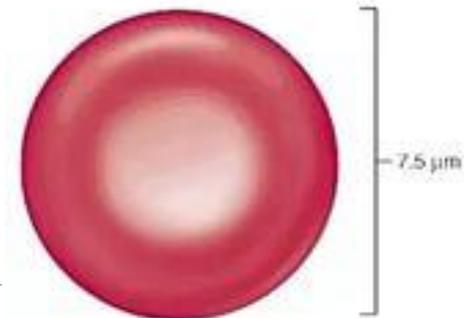
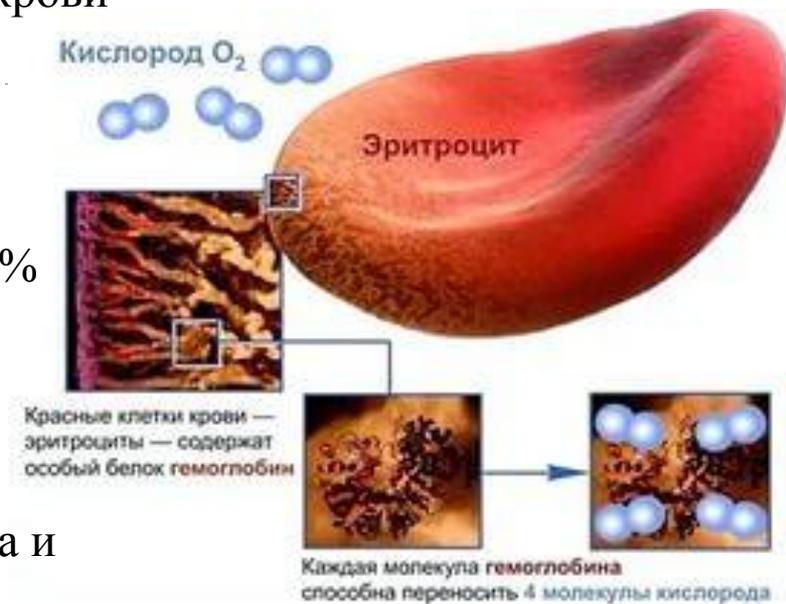
СОЭ: зависит от состава плазмы.

При инфекционных заболеваниях, воспалительных процессах, у беременных, СОЭ – ускорено.

СОЭ: женщины – 2-15 мм/ч, мужчины – 1-10 мм/ч.

При уменьшении числа эритроцитов в крови возникает заболевание – анемия, малокровие (эритропения).

При увеличении числа эритроцитов - эритроцитоз



Лейкоциты - белые кровяные клетки.

Общее количество: $4 * 10^9/л - 9 * 10^9/л$.

Лейкоциты имеют ядро и способны к активному движению. Они делятся на две группы:



Снижение общего количества лейкоцитов – лейкопения (угнетение костного мозга под действием рентгеновских лучей или токсинов).

Увеличение количества лейкоцитов – лейкоцитоз



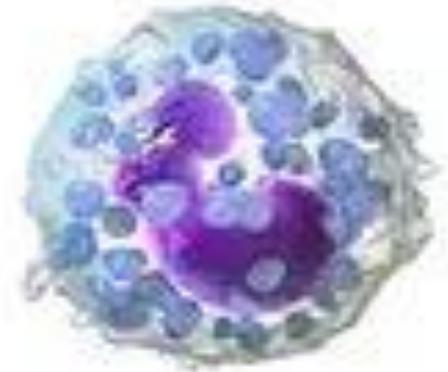
Все виды лейкоцитов неодинаковы по величине, форме ядер и свойствам протоплазмы.



Моноцит



Эозинофил



Базофил



Т



В

Лимфоциты



Нейтрофил



Лейкоцитарная формула – это процентное соотношение видов лейкоцитов.

Общее число лейкоцитов в 1 мм ³ крови	Гранулоциты %					Агранулоциты %	
	Базо-филы	Эози-но-филы	нейтрофилы			Лимфо-циты	Моно-циты
			юные	Палочко-ядерные	Сегменто-ядерные		
4000 - 9000	0 - 1	0 - 5	0 - 1	1 - 6	47 - 72	19 - 37	3 - 11

Имеет огромное значение в диагностике заболеваний

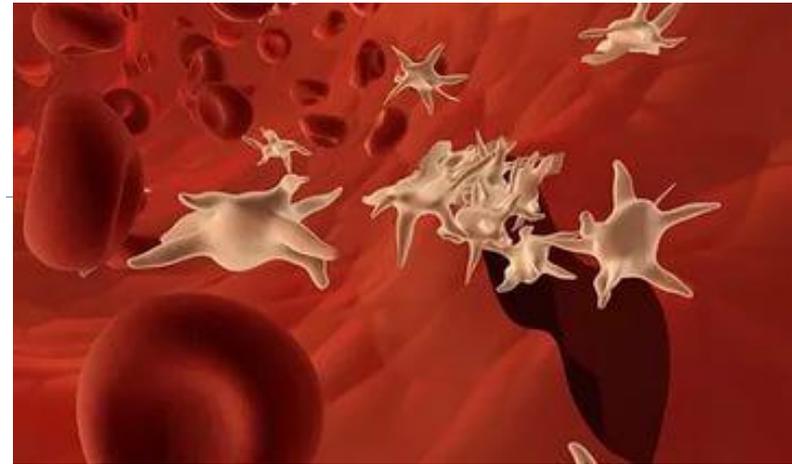


Тромбоциты - красные кровяные пластинки, сферической формы, лишенные ядра.

В крови содержится $180 * 10^9/л$ - $320 * 10^9/л$.

Особенностью тромбоцитов является свойство прилипать у чужеродной поверхности и склеиваться между собой, при этом они разрушаются, выделяя вещество – тромбопластин, способствующий свертыванию крови.

Функция тромбоцитов: Обеспечивают свертываемость крови (прекращение кровотечения - гемостаз)



□ **Свертывание крови является защитной реакцией организма.**

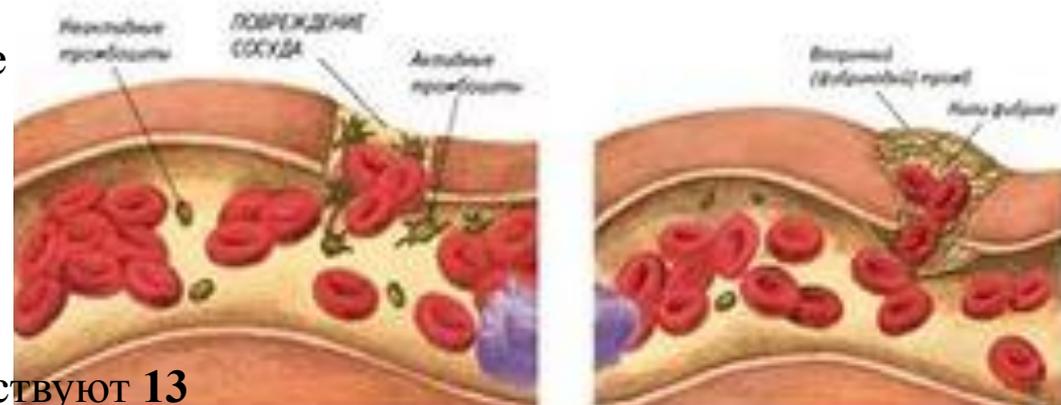
□ **Образующийся сгусток закупоривает поврежденные сосуды и предотвращает потерю значительного количества крови.**

□ **Свертывание крови обусловлено превращением находящегося в плазме растворимого белка фибриногена в нерастворимый фибрин.**

□ **Свертывание крови – очень сложный ферментативный процесс. В нем участвуют 13 факторов, содержащихся в плазме крови, а также вещества, освобождающиеся при ранении из поврежденных тканей и разрушающихся тромбоцитов.**

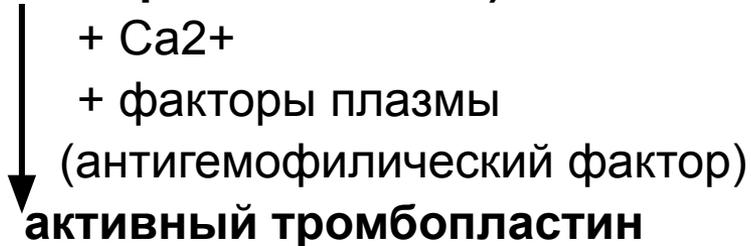
□ **Свертывание крови, принято подразделять на три стадии:**

СВЕРТЫВАЕМОСТЬ КРОВИ

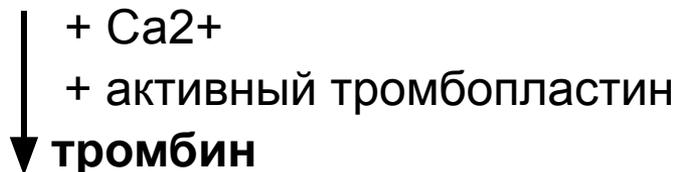


Стадии свертывания крови:

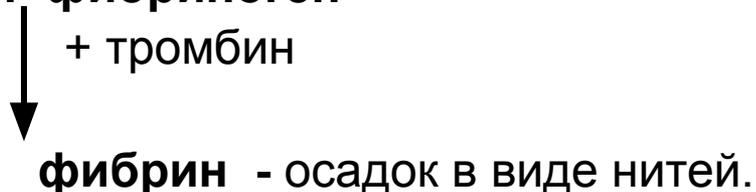
I стадия: предшественник
тромбопластина
(неактивный тромбопластин)



II стадия: протромбин



III стадия: фибриноген



Эти нити образуют каркас тромба.



Из тромбоцитов выделяется вещество – ретрактозим, который уплотняет кровяной сгусток, что способствует его укреплению и стягиванию краев раны и выделяется - серотонин, вещество вызывающее сужение сосудов.

Выпущенная из сосудов кровь начинает свертываться через 3-4 минуты, а через 5-6 минут превращается в плотный сгусток.



-
- В крови имеется вторая система – **противосвертывающая**, которая препятствует процессам внутрисосудистого свертывания крови.
 - **Антисвертывающая система** (гепарин)– это совокупность содержащих в крови веществ, препятствующих образованию кровяного сгустка.
 - **Фибринолитическая система** (плазмин, фибринолизин) – совокупность содержащихся в крови веществ, обеспечивающих растворение фибринового сгустка, т.е. плазмин растворяет тромб.



Гемолиз

Гемолиз – это разрушение оболочки эритроцита и выхода гемоглобина в окружающую среду.

Гемолизирующая кровь ядовита и её не переливают.

Различают гемолиз:

- 1) **химический** (бензин, ацетон, жирорастворитель),
- 2) **биологический** (укус змеи, скорпиона),
- 3) **механический** (при встряхивании крови),
- 4) **осмотический** – когда эритроциты попадают в гипотонический раствор (при этом вода поступает в эритроциты → набухают → повышается давление → лопаются).



□ Группы крови.

В эритроцитах находятся антигены – **агглютиногены**, их условно называют **A и B**, аналогичные белки находятся в **плазме** - **α и β -агглютинины**.

□ Белки распределяются по 4 вариантам:

□ **0 (I)** группа крови в эритроцитах *нет белков A и B* – агглютиногенов, а в плазме *есть* белки **α и β** – 46,5% - населения;

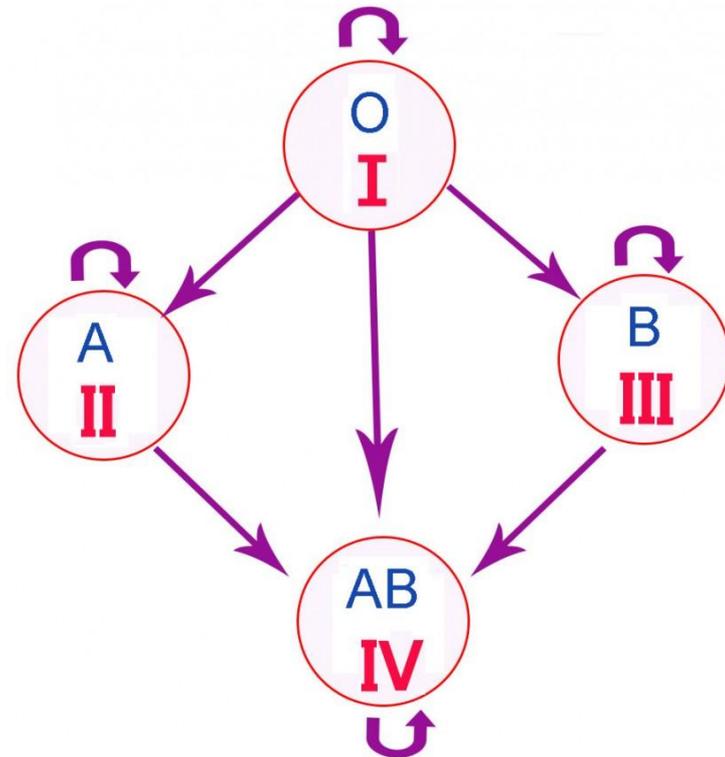
□ **A (II)** группа крови в эритроцитах *агглютиноген A*, в плазме *агглютинин β* – 42% населения;

□ **B(III)** группа крови в эритроцитах *агглютиноген B*, в плазме *агглютинин α* - 8,5% населения;

□ **AB (IV)** группа крови в эритроцитах *агглютиногены A и B*, в плазме *нет α и β* – 3% населения.

□ Если родственные белки A и α или B и β встречаются в кровеносном русле, то происходит склеивание (агглютинация) и гемолиз (разрушение) эритроцитов – возникает тяжелое состояние, которое называется – гемотрансфузионным шоком.

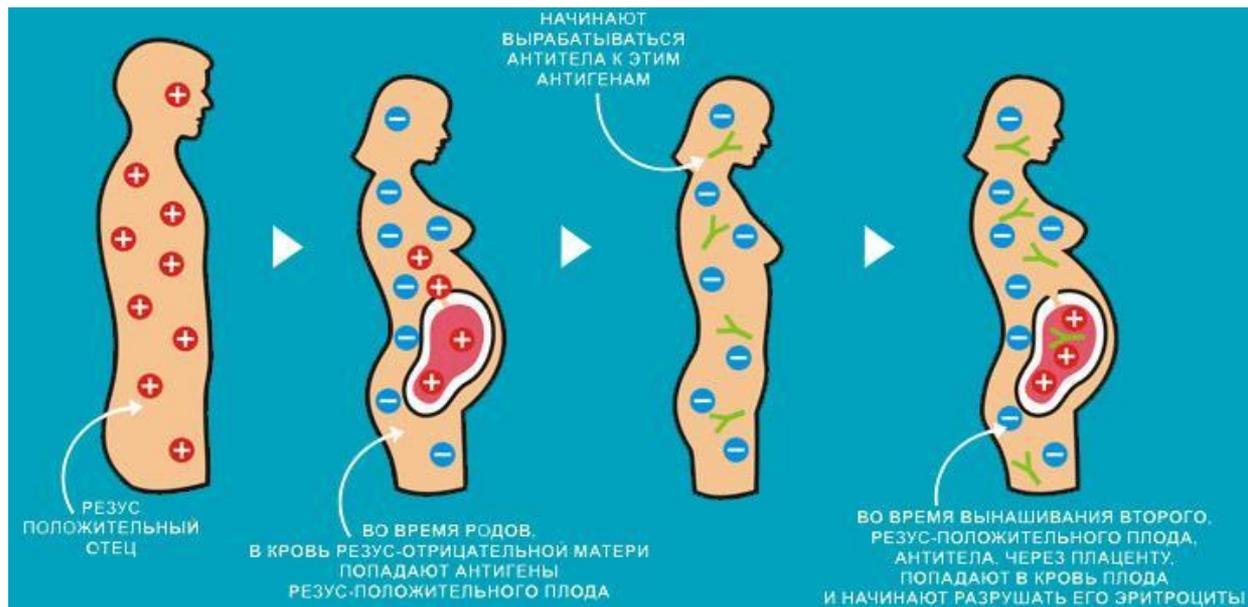
□ Группу крови определяют при помощи стандартных сывороток (плазма крови, лишенная фибриногена – сыворотка), содержащих известные агглютинины.



Резус-фактор – белок в эритроцитах (85% - Rh + , 15% - Rh -).

Особенностью резус-фактора является то, что у людей отсутствует антирезус – агглютинины.

Его определение имеет большое значение при переливании крови, при некоторых заболеваниях, а также для беременных (резус – несовместимость крови плода (Rh +) и матери (Rh -)).

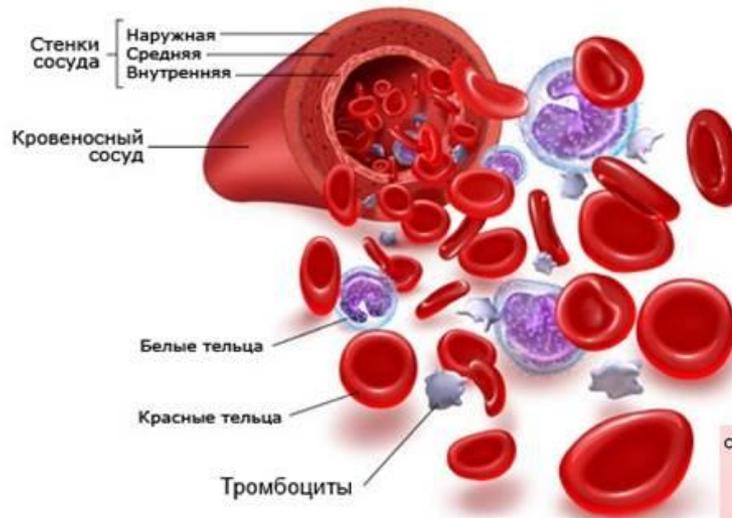


- Человек, которому переливают кровь – **реципиент**, а который отдает – **донор**.
- Обычно переливают только одногруппную кровь, но в экстренных случаях может быть использована кровь универсальных доноров. В настоящее время предпочитают переливать отдельные фракции крови: плазму, эритроцитарную и лейкоцитарную массу, а также кровезаменители, NaCl.



Кровь

Форменные элементы крови



Красные тельца — эритроциты.

Белые тельца — лейкоциты.

Тромбоциты — неклеточные образования.

Форменные элементы — клетки крови.



Тестовый опрос

Вариант № 1

1. В плазме глюкозы содержится:

- а) 0,1 %
- б) 0,2%
- в) 0,31%
- г) 0,4 %

2. Количество солей в плазме здорового человека:

- а) 0,4%
- б) 0,5%
- в) 0,7%
- г) 0,9%

3. Кислород переносят:

- а) лейкоциты
- б) плазма
- в) тромбоциты
- г) эритроциты

4. Органы кроветворения:

- а) желудочно-кишечный тракт
- б) мышечная ткань
- в) головной мозг
- г) красный костный мозг

5. Плазма от общего объёма крови составляет:

- а) 40%
- б) 45%
- в) 50%
- г) 55%

6. Главная функция эритроцитов это:

- а) защитная
- б) питательная
- в) дыхательная
- г) ферментативная

7. Сыворотка крови - это:

- а) плазма крови без глобулинов
- б) плазма крови без фибриногена

Вариант № 2

1. Общее количество белка в плазме здорового человека:

- а) 1%
- б) 8%
- в) 15%
- г) 25%

2. В свёртывании крови принимает участие:

- а) альбумины
- б) глобулины
- в) фибриноген
- г) глюкоза

3. Углекислый газ переносят:

- а) лейкоциты
- б) тромбоциты
- в) эритроциты и плазма
- г) только плазма

4. Объём крови здорового человека:

- а) 2 л
- б) 3 л
- в) 4 л
- г) 5 л

5. Главная функция лейкоцитов:

- а) защитная
- б) питательная
- в) дыхательная
- г) ферментативная

6. Внутренней средой организма являются:

- а) кровь и лимфа
- б) кровь, тканевая жидкость и лимфа
- в) кровь и тканевая жидкость
- г) кровь и ликвор

7. Лейкоцитарная формула -это:

- а) химическая формула основных белков лейкоцита
- б) процентное соотношение между отдельными видами лейкоцитов крови человека
- в) процентное соотношение между форменными элементами

Тестовый опрос

□ I вариант

1. А
2. Г
3. Г
4. Г
5. Г
6. В
7. Б
8. Г
9. В
10. В

□ 2 вариант

1. Б
2. В
3. В
4. Г
5. А
6. Б
7. Б
8. В
9. Б
10. Г



Вариант № 1

1. В плазме глюкозы содержится:

- а) 0,1 % б) 0,2% в) 0,31% г) 0,4 %
-

2. Количество солей в плазме здорового человека:

- а) 0,4% б) 0,5% в) 0,7% г) 0,9%

3. Кислород переносят:

- а) лейкоциты
б) плазма
в) тромбоциты
г) эритроциты

4. Органы кроветворения:

- а) желудочно-кишечный тракт
б) мышечная ткань
в) головной мозг
г) красный костный мозг

5. Плазма от общего объёма крови составляет:

- а) 40% б) 45% в) 50% г) 55%

6. Главная функция эритроцитов это:

- а) защитная
б) питательная
в) дыхательная
г) ферментативная
-

Вариант № 2

1. Общее количество белка в плазме здорового человека:

- а) 1% б) 8% в) 15% г) 25%

2. В свёртывании крови принимает участие:

- а) альбумины
б) глобулины
в) фибриноген
г) глюкоза

3. Углекислый газ переносят:

- а) лейкоциты
б) тромбоциты
в) эритроциты и плазма
г) только плазма

4. Объём крови здорового человека:

- а) 2 л б) 3 л в) 4 л г) 5 л

5. Главная функция лейкоцитов:

- а) защитная
б) питательная
в) дыхательная
г) ферментативная

6. Внутренней средой организма являются:

- а) кровь и лимфа
б) кровь, тканевая жидкость и лимфа
в) кровь и тканевая жидкость
г) кровь и ликвор

7. Лейкоцитарная формула - это:

Домашнее задание

□ К теоретическому занятию №14

Подготовить презентации

- «Функциональная характеристика иммунной системы»
- «Иммунитет – определение, виды. Понятия «антиген», «антитело»»

□ К практическому занятию №8

- Составить схему артерий большого круга
- Составить схему вен большого круга кровообращения
- Составить схему воротной вены
- Провести подсчеты по предложенным формулам

□ К практическому занятию №9

- Заполнить таблицу
 - Составить тестовый опрос по теме «Анатомо-физиологические особенности системы крови»
 - Составить ситуационную задачу на переливание крови.
 - Подготовить сообщение по теме
-

