

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. Numerous red blood cells (erythrocytes) are shown as biconcave discs in shades of red and orange. Several white blood cells (leukocytes) are also present, including a large lymphocyte with a large, dark nucleus and a thin rim of light blue cytoplasm, and a smaller granulocyte with a multi-lobed nucleus. The background is a warm, golden-brown color, suggesting a plasma or serum environment.
- **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.**

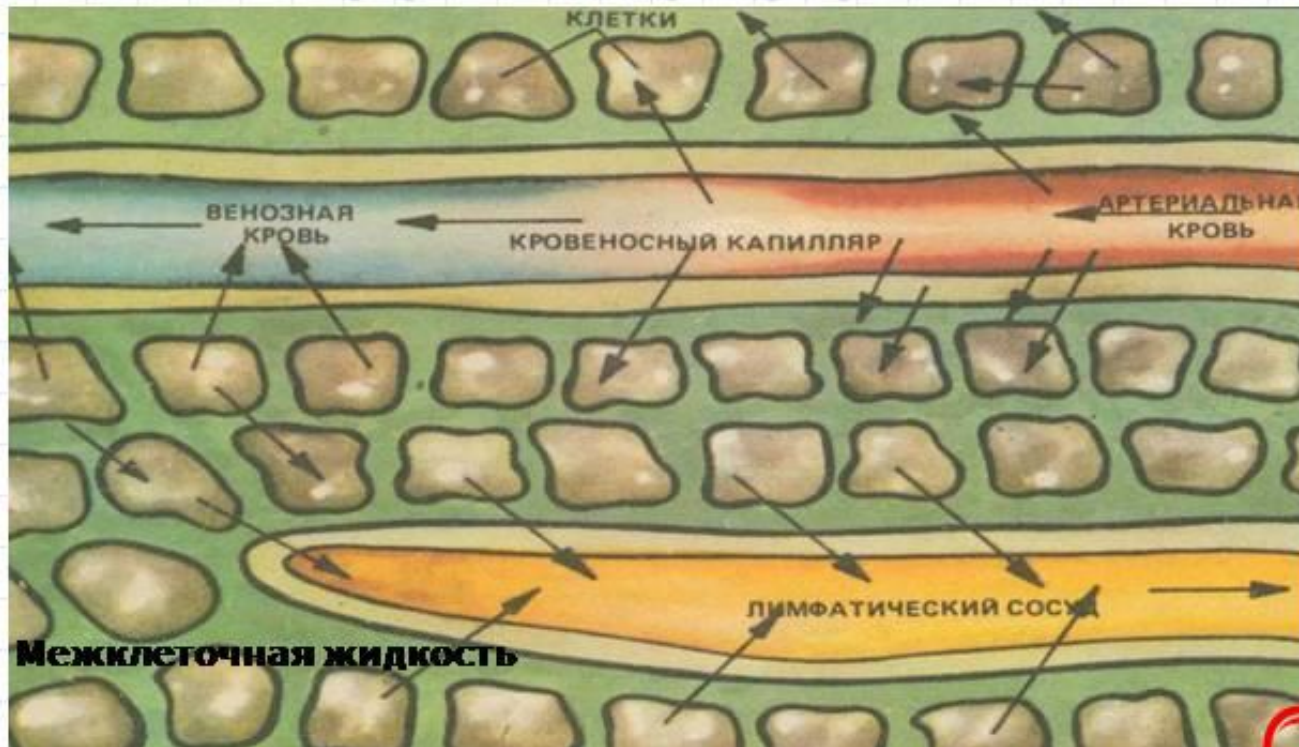
? Тестовый опрос



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



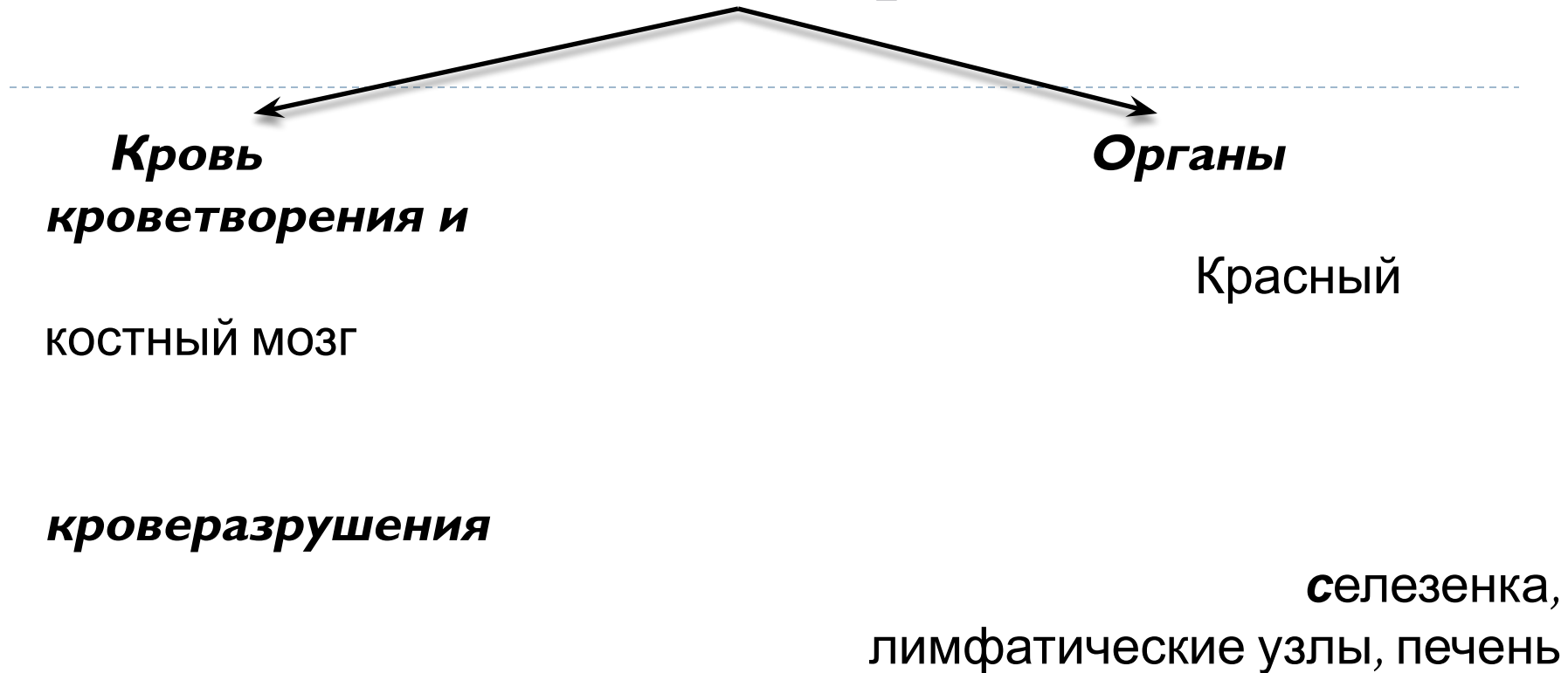
В состав внутренней среды организма входят кровь, лимфа, межклеточная жидкость.

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)



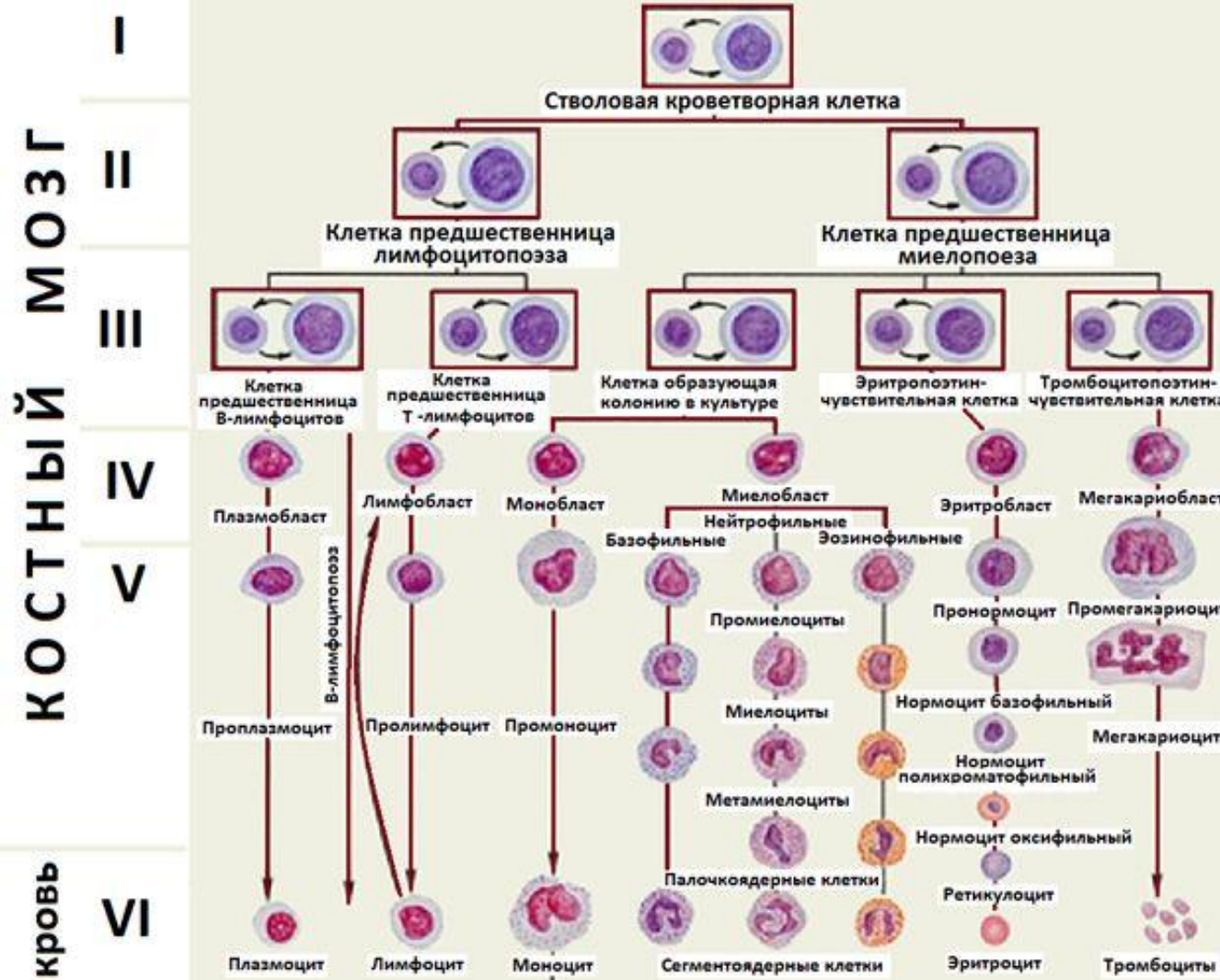
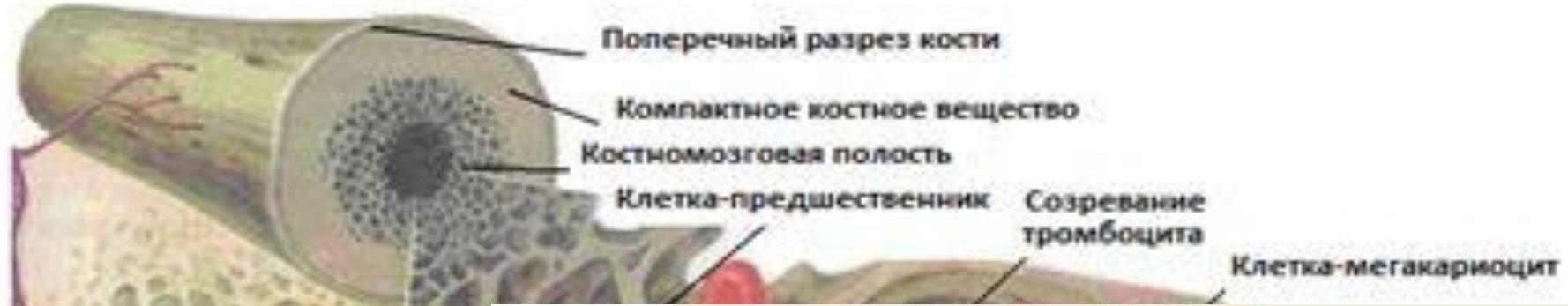
Система крови



? **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 — 2,1%
- ВИТАМИНЫ



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.

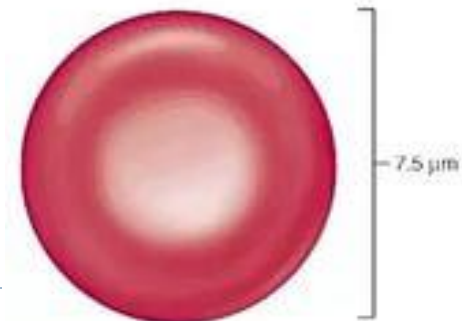
СОЭ: зависит от состава плазмы.

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

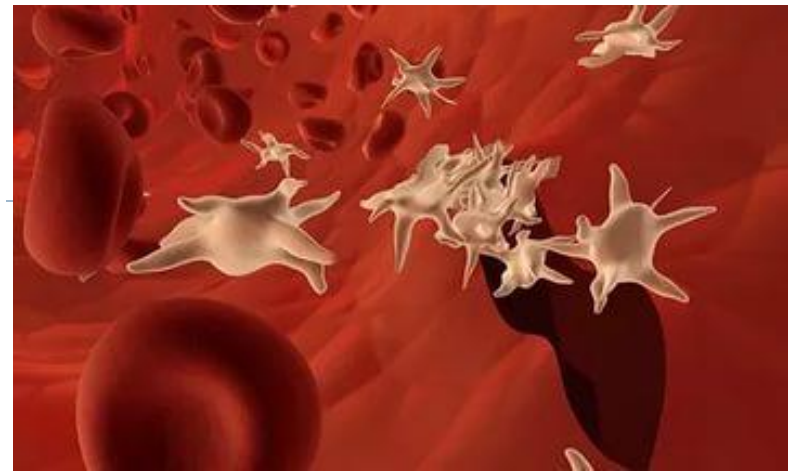


Тромбоциты - красные кровяные пластинки, сферической формы, лишенные ядра.

В крови содержится $180 * 10^9/\text{л}$ - $320 * 10^9/\text{л}$.

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.**

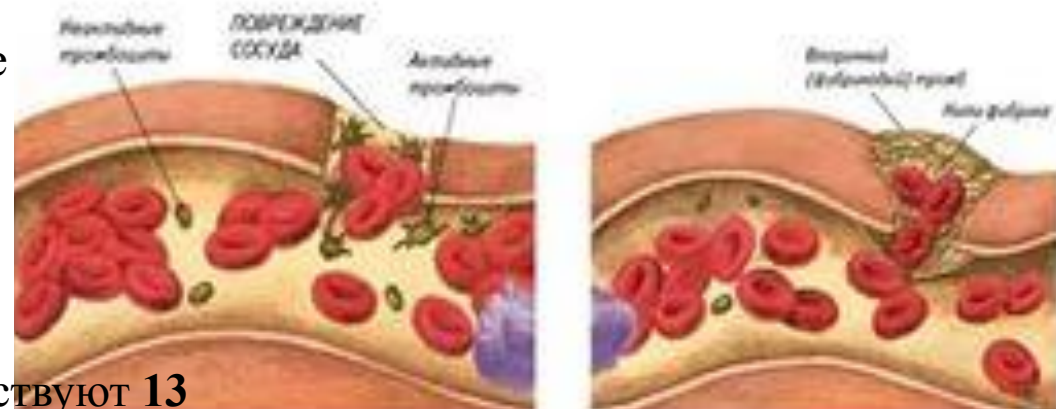
? **Образующийся сгусток закупоривает поврежденные сосуды и предотвращает потерю значительного количества крови.**

? **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.**

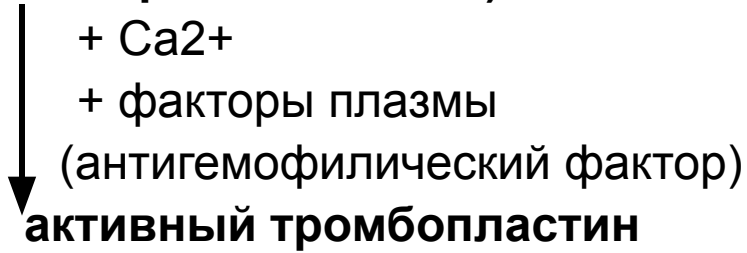
? **Свертывание крови, принято подразделять на три стадии:**

СВЕРТЫВАЕМОСТЬ КРОВИ

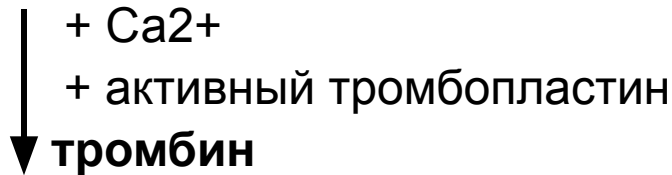


? Стадии свертывания крови:

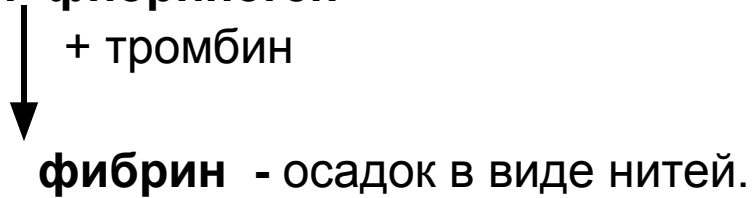
? I стадия: предшественник
тромбопластина
(неактивный тромбопластин)



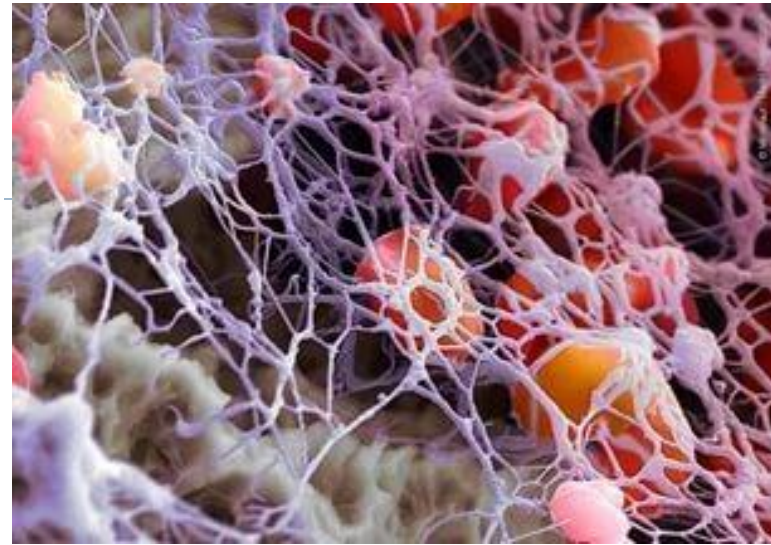
? II стадия: протромбин



? 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;

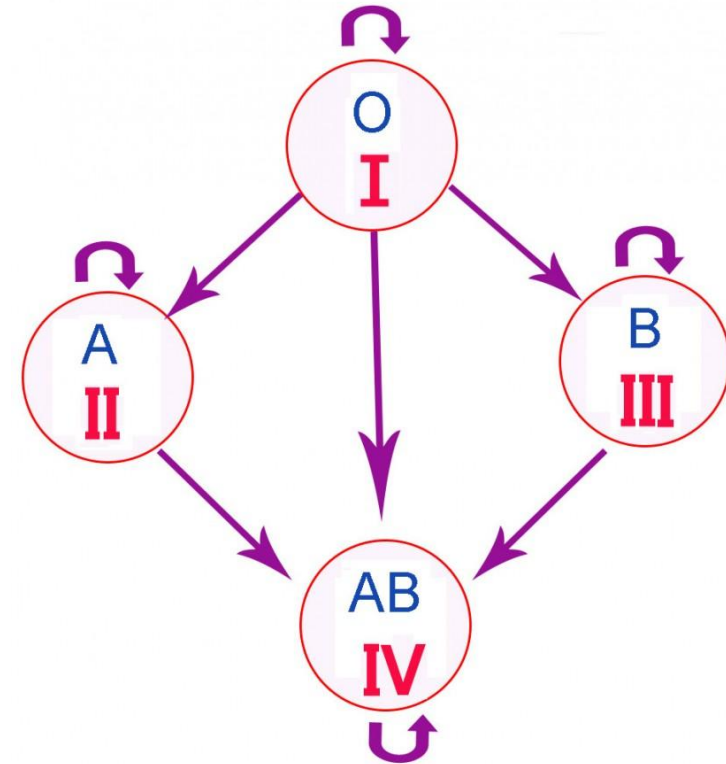
? **A (II)** группа крови в эритроцитах *агглютиноген A*, в плазме *агглютинин β* – 42% населения;

? **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.

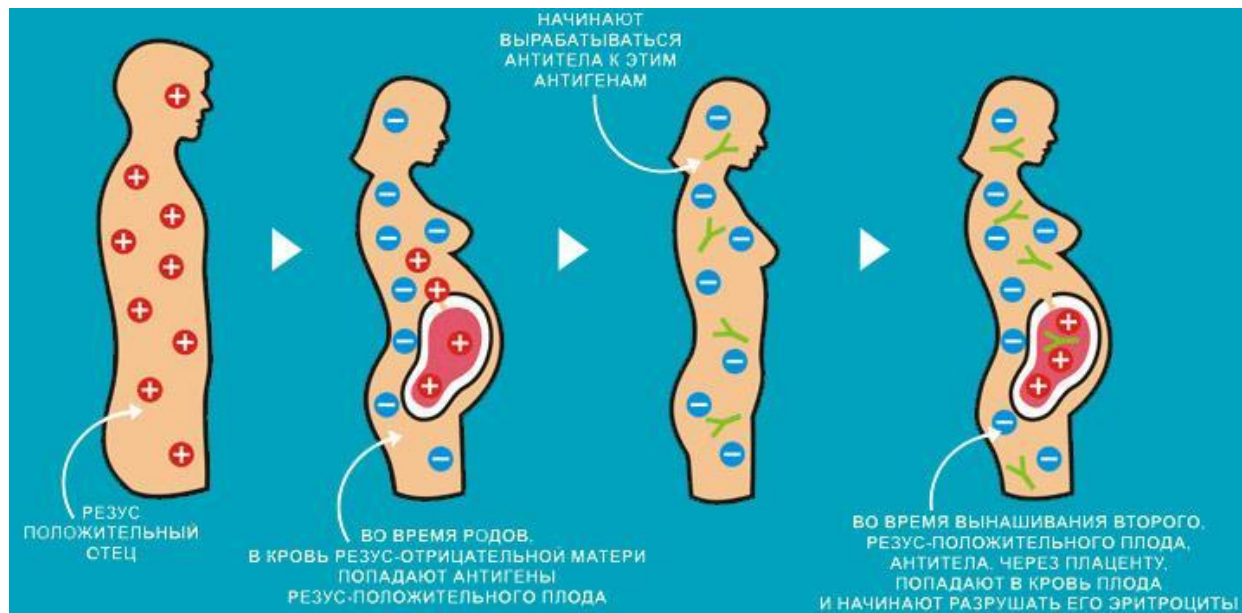
? Группу крови определяют при помощи стандартных сывороток (плазма крови, лишенная фибриногена – сыворотка), содержащих известные агглютинины.



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 -)).



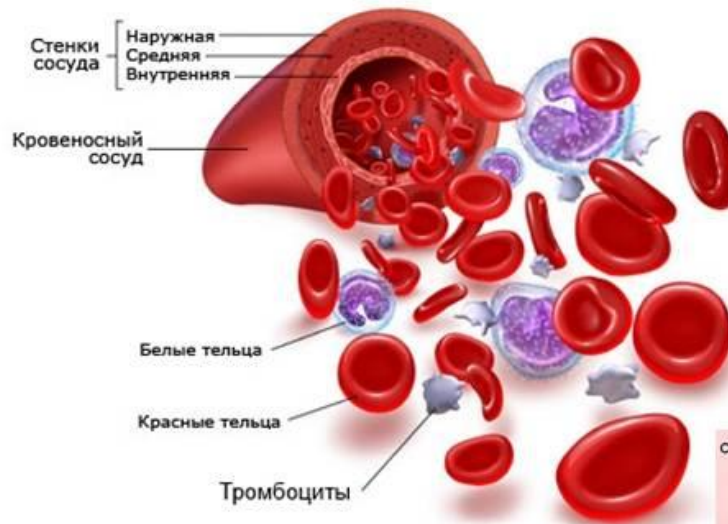
? Человек, которому переливают кровь – **реципиент**, а который отдает – **донор**.

? 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
-

