Волжский филиал ГАПОУ "Волгоградский медицинский колледж"

Учебная дисциплина

"Анатомия и физиология человека"

Тема:

"Гомеостаз. Состав, свойства и функции крови. Группы крови, резус-фактор"

Специальности:

31.02.01 Лечебное дело

34.02.01. Сестринское дело

Вопросы:

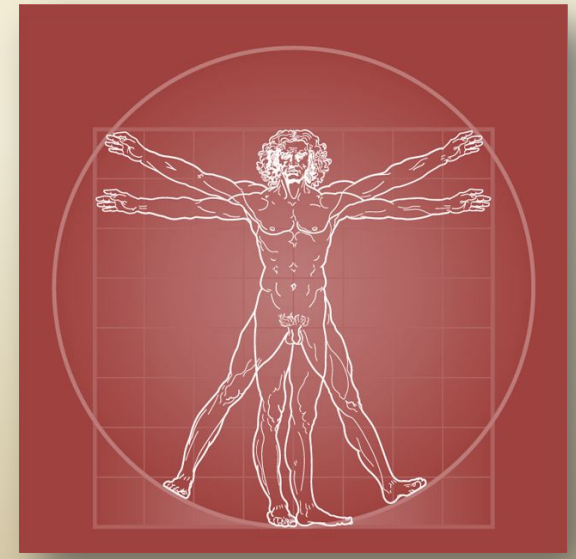
1. *Состав и функции внутренней среды организма. Основные физиологические константы внутренней среды.*
2. *Состав крови (плазма и форменные элементы).*
3. *Физико-химические свойства плазмы крови.*
4. *Константы крови. Функции крови.*
5. *Процесс гемопоэза.*
6. *Механизмы гемостаза.*
7. *Группы крови. Резус-фактор, локализация.*
8. *Гемолиз, его виды.*

Вопрос № 1

Состав и функции внутренней среды организма.
Основные физиологические константы внутренней среды.

Бернар Клод

(1813 – 1878)



Французский физиолог и патолог,
один из основоположников современной физиологии и экспериментальной патологии,
член Академии Наук в Париже

Впервые предложил термин «Внутренняя среда организма»

Запомни: Для поддержания жизни многоклеточным организмам нужна определенная система, которая обеспечивала бы каждую клетку питательными веществами, кислородом и выводила продукты обмена веществ. Поэтому в ходе эволюции возникают специальные приспособления и структуры организма, выполняющие данные функции.

Внутренняя среда организма —

это совокупность жидкостей

(кровь, лимфа, тканевая и цереброспинальная жидкости (ликвор)

принимающих участие
в процессах обмена веществ
и поддержания гомеостаза организма

Гомеостаз —

это относительное постоянство состава внутренней среды организма

- Внутренняя среда организма находится в подвижном равновесии, поскольку одни вещества расходуются, и этот расход восполняется
- В стенках кровеносных сосудов есть рецепторы, которые сигнализируют о превышении или снижении концентрации какого-либо вещества в крови
- Если концентрация этих веществ приближается к верхней границе нормы, действуют рефлексы, которые снижают их концентрацию
- А если она опускается ниже нормы, возбуждаются другие рецепторы, которые вызывают противоположные рефлексы

Гомеостатические показатели
Температура тела
Осмотическое давление крови и тканевой жидкости
Кровяное давление
Содержание белков и глюкозы
Содержание ионов натрия, кальция, хлора, водорода.

Гомеостатические константы

1. **Жесткие константы;**
2. **Пластичные константы**

- ***Жесткими константами*** называются такие константы, незначительные отклонения которых могут приводить к существенным нарушениям обменных процессов и смерти организма. Например, ***осмотическое давление, pH, содержание глюкозы, O_2, CO_2 в крови.***

- ***Пластичными константами*** называются такие константы, значения которых могут варьировать в довольно широком диапазоне без существенных нарушений физиологических функций. Например, *количество и соотношение форменных элементов крови, объем циркулирующей крови, скорость оседания эритроцитов, уровень кровяного давления, температуры, питательных веществ в крови.*

Внутренняя среда организма

- Лимфа
- Ликвор
- Кровь
- Тканевая жидкость

Внутренняя среда организма

Лимфа

Кровь

Тканевая жидкость

Ликвор

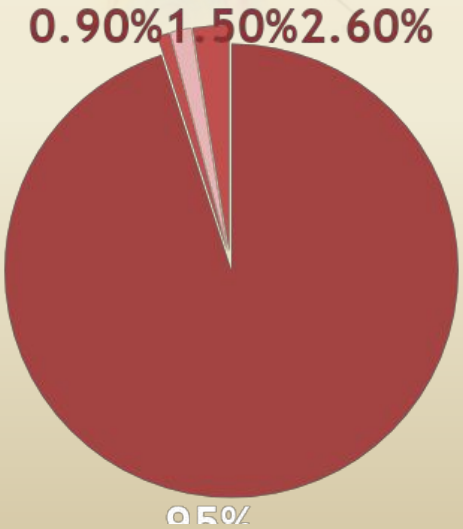
Тканевая жидкость

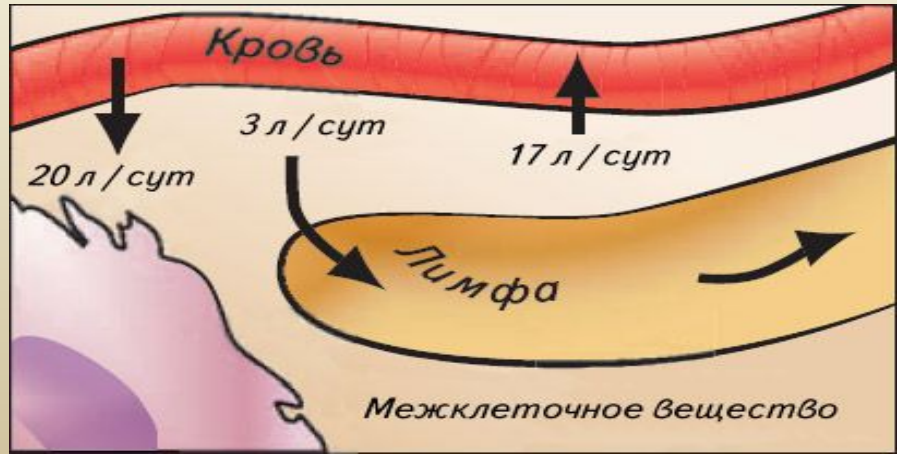
- образуется из жидкой части крови (плазмы)
- из тканевой жидкости клетки получают питательные вещества и кислород
- в тканевую жидкость клетки выделяют продукты распада

Функции – проведение питательных веществ из крови в клетки и выведение продуктов распада в обратном направлении.

Состав тканевой жидкости

- **95%** воды
- **0,9%** минеральных солей
- **1,5%** белков и других органических веществ
- кислород и углекислый газы





Вопрос № 2

Состав крови
(плазма и форменные элементы)

Внутренняя среда организма

Лимфа

Кровь

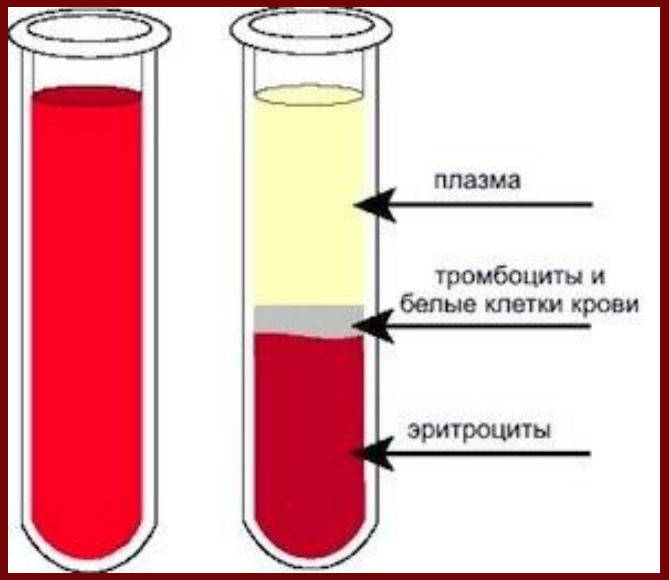
Тканевая жидкость

Ликвор

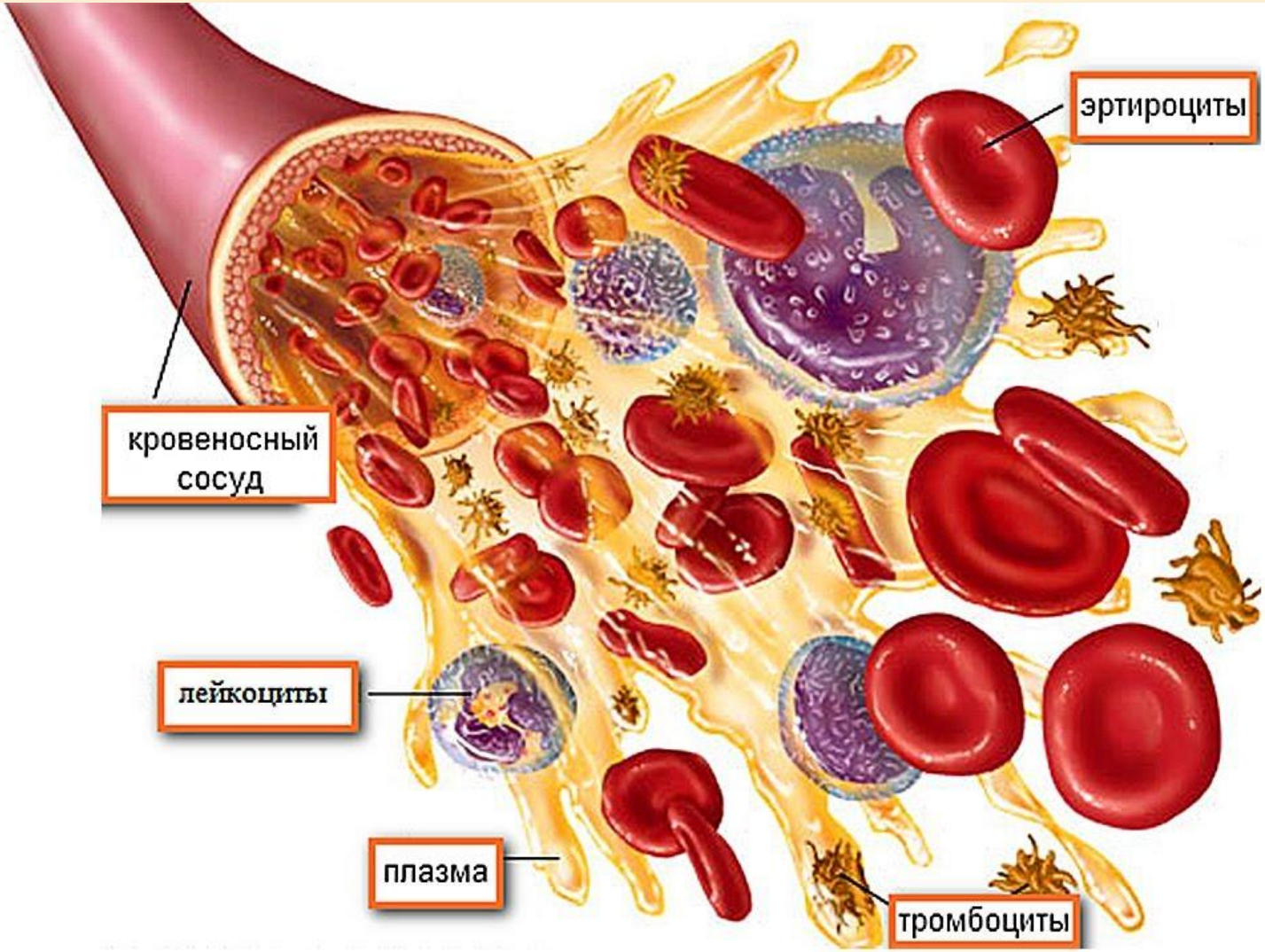
Кровь –

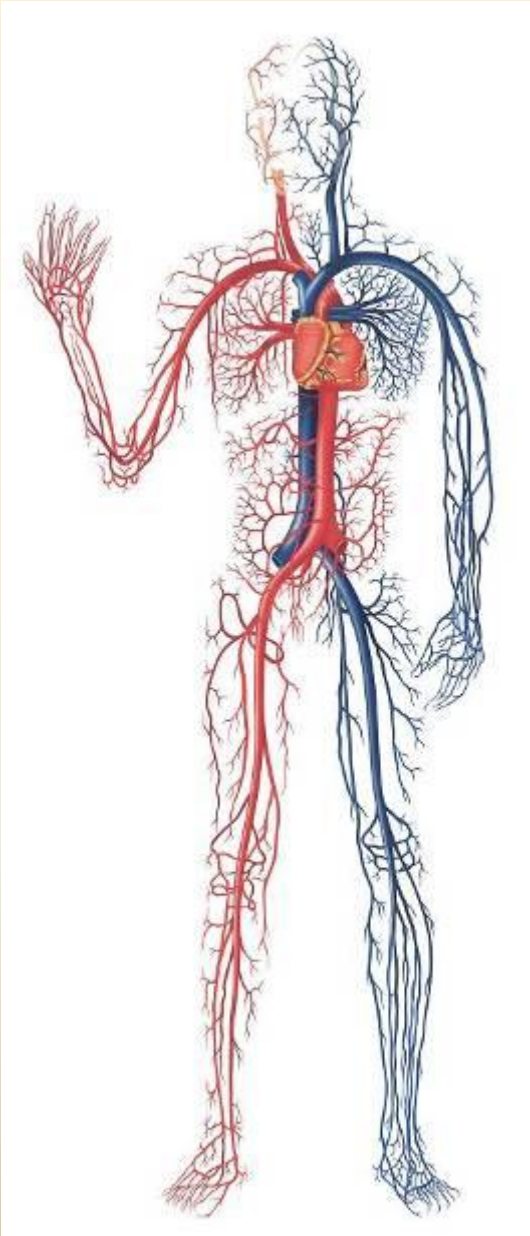
это основная часть внутренней среды организма, жидкая соединительная ткань, которая циркулирует в замкнутой системе кровеносных сосудов

Кровь –один из видов защитно-трофической соединительной ткани



Соединительная ткань → Межклеточное вещество (плазма) → Клетки крови (форменные элементы)


эртироциты
кровеносный сосуд
лейкоциты
плазма
тромбоциты



- общее количество крови в организме взрослого человека составляет в среднем 6 – 8% от массы тела
- от 5 до 6 литров крови у мужчины
- от 4 до 5 литров крови у женщины
- протяженность кровеносной системы человека может доходить до 100 000 километров
- общее количество крови 5-7 литрами

Функция	Сущность функции
1. транспортная	1. разносит питательные вещества и газы
2. дыхательная	2. доставляет кислород, удаляет углекислый газ
3. питательная	3. разносит питательные вещества
4. терморегуляторная	4. участвует в поддержании постоянной температуры тела.
5. постоянство гомеостаза	5. обеспечивает постоянство химического состава
6. защитная	6. обеспечивает защиту от микроорганизмов

Вспомните, где впервые вы видели какой состав имеет кровь?

МИНЗДРАВ РФ
Наименование учреждения
Лаборатория

Код формы по ОКУД _____
Код учреждения по ОКПО _____
Медицинская документация
Форма № 224/у
Утверждена Минзравом 04.10.80. № 1030

АНАЛИЗ КРОВИ № _____

"_____" _____ 200__ г.
дата взятия биоматериала

Фамилия, и., о. _____
Возраст _____
Учреждение _____ отделение _____ палата _____
участок _____ медицинская карта № _____

		Результат	Норма			
			Единицы СИ		Единицы, подлеж. замене	
Гемоглобин	М Ж		130,0–160,0 120,0–140,0	г/л	13,0–16,0 12,0–14,0	г %
Эритроциты	М Ж		4,0–5,0 3,9–4,7	10 12/л	4,0–5,0 3.9– 1,05	млн в 1 мм^3 (мкл)
Цветовой показатель			0,85–1,05		0,85–1,05	
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците			30–35	пг	30–35	пг
Ретикулоциты			2–10	‰	2–10	‰
Тромбоциты			180,0–320,0	.10 9/ л	180,0–320,0	1000 в 1 мм^3 (мкл)
Лейкоциты			4,0–9,0	.10 9/ л	4,0–9,0	1000 в 1 мм^3 (мкл)
Нейтрофилы	Миелоциты		– –	% .10 9/ л	– –	% в 1 мм^3 (мкл)
	Метамиелоциты		– –	% .10 9/ л	– –	% в 1 мм^3 (мкл)
	Палочкоядерные		1–6 0,040–0,300	% .10 9/ л	1–6 40–300	% в 1 мм^3 (мкл)
	Сегментоядерные		47–72 2,000–5,500	% .10 9/ л	47–72 2000–5500	% в 1 мм^3 (мкл)
Эозинофилы			0,5–5 0,020–0,300	% .10 9/ л	0,5–5 20–300	% в 1 мм^3 (мкл)
Базофилы			0–1 0–0,065	% .10 9/ л	0–1 0–65	% в 1 мм^3 (мкл)
Лимфоциты			19–37 1,200–3,000	% .10 9/ л	19–37 1200–3000	% в 1 мм^3 (мкл)
Моноциты			3–11 0,090–0,600	% .10 9/ л	3–11 90–600	% в 1 мм^3 (мкл)
Плазматические клетки			– –	% .10 9/ л	– –	% в 1 мм^3 (мкл)
Скорость (реакция) оседания эритроцитов	М Ж		2–10 2–15	мм/час	2–10 2–15	мм/час

Состав крови

50-60%
объема крови

Плазма

Кровь

40-50%
объема крови

Форменные элементы

Состав крови

Кровь

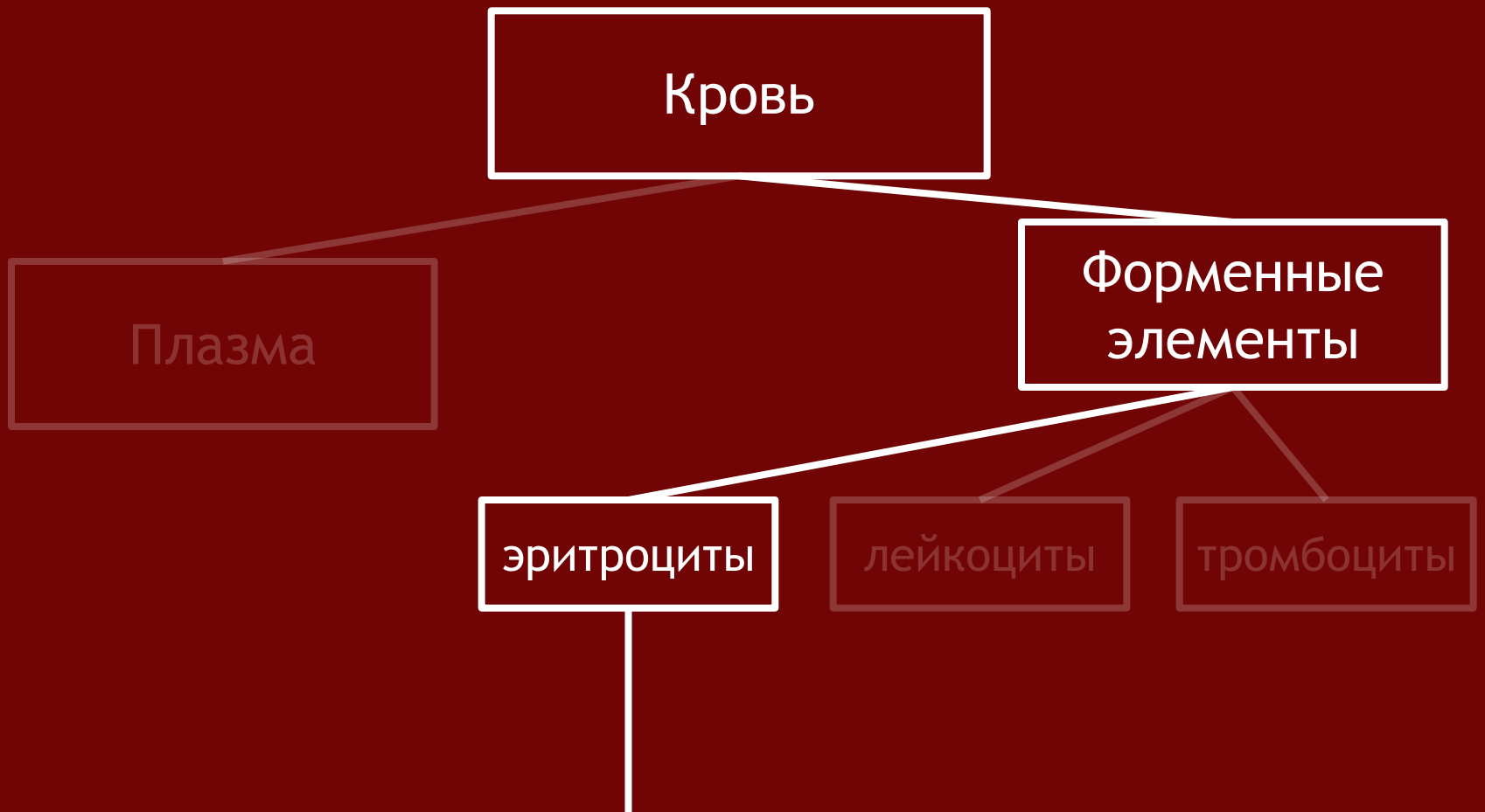
Если крови дать отстояться, то произойдет её расслоение

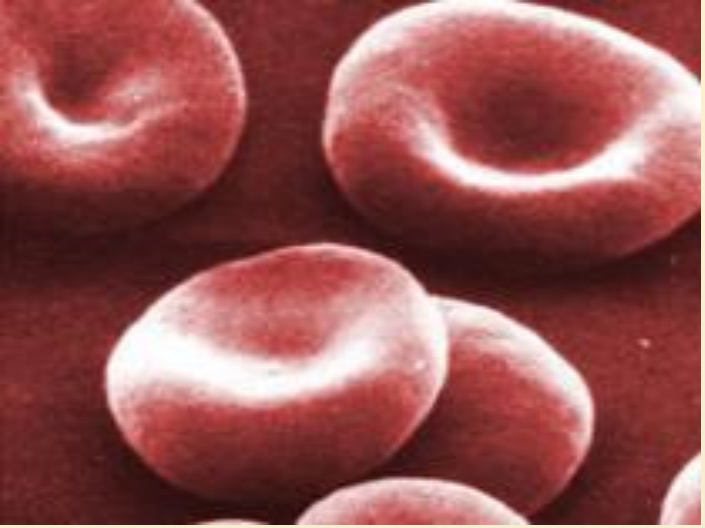
Плазма крови

Плазма состоит из неорганических (вода и различные минеральные соли) и органических веществ

- Вода 90-92%
- Белки 6-8%.
- Жиры 0,8%
- Глюкоза 0,12%
- Мочевина 0,05%
- Минеральные соли 0,9%
- Продукты жизнедеятельности клеток, ферменты, гормоны

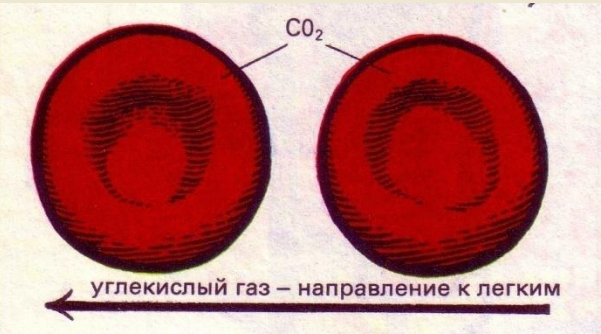
Форменные элементы крови





Эритроциты

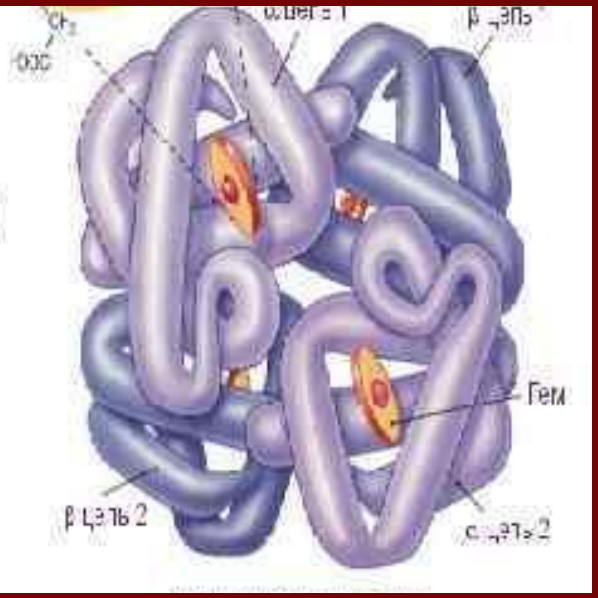
- переносят кислород из лёгких к тканям тела и осуществляют транспорт диоксида углерода (CO_2) в обратном направлении
- участвуют в регулировке кислотно-щелочного равновесия
- поддерживают изотонию крови и тканей
- адсорбируют из плазмы крови аминокислоты, липиды и переносят их к тканям

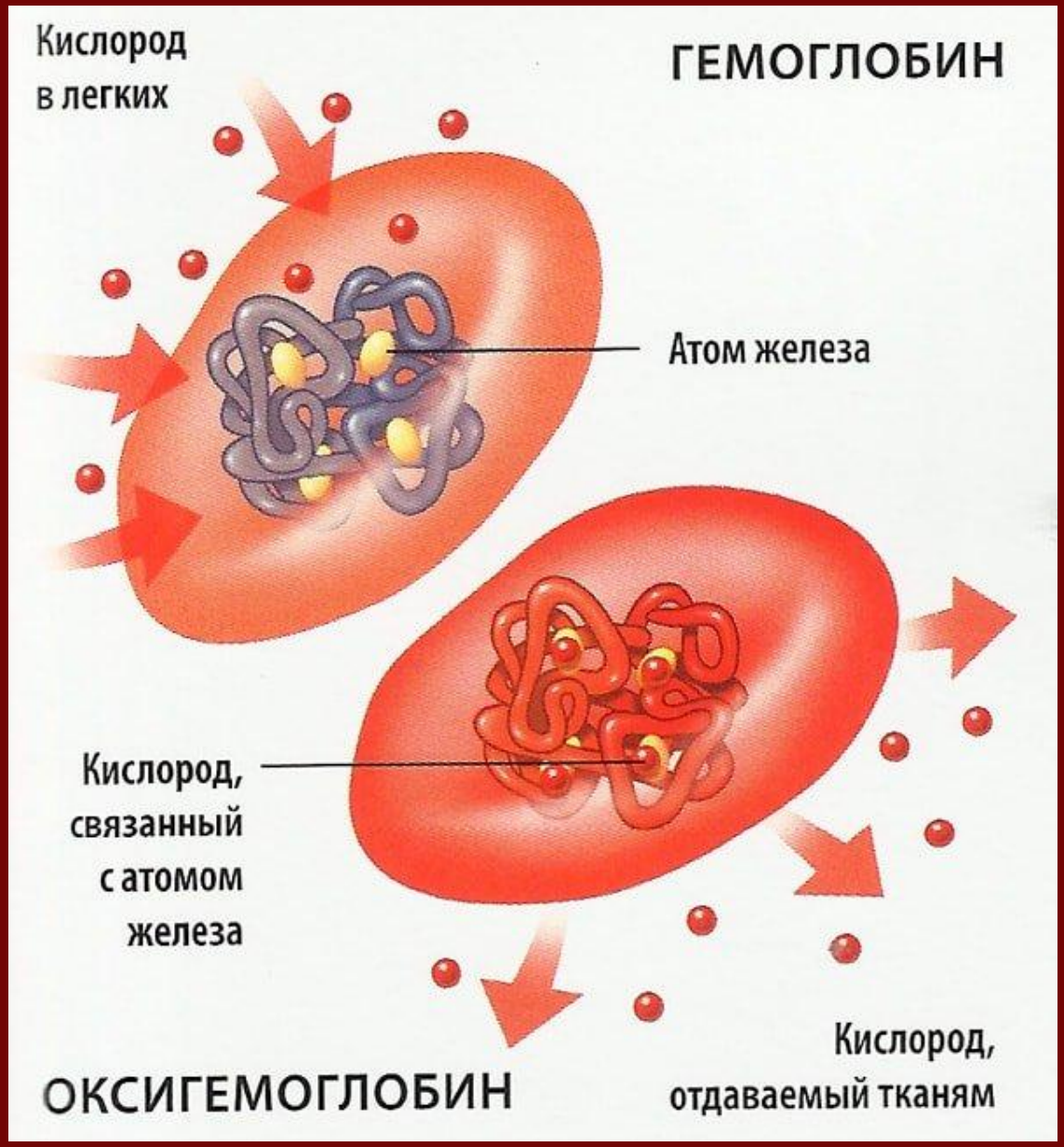


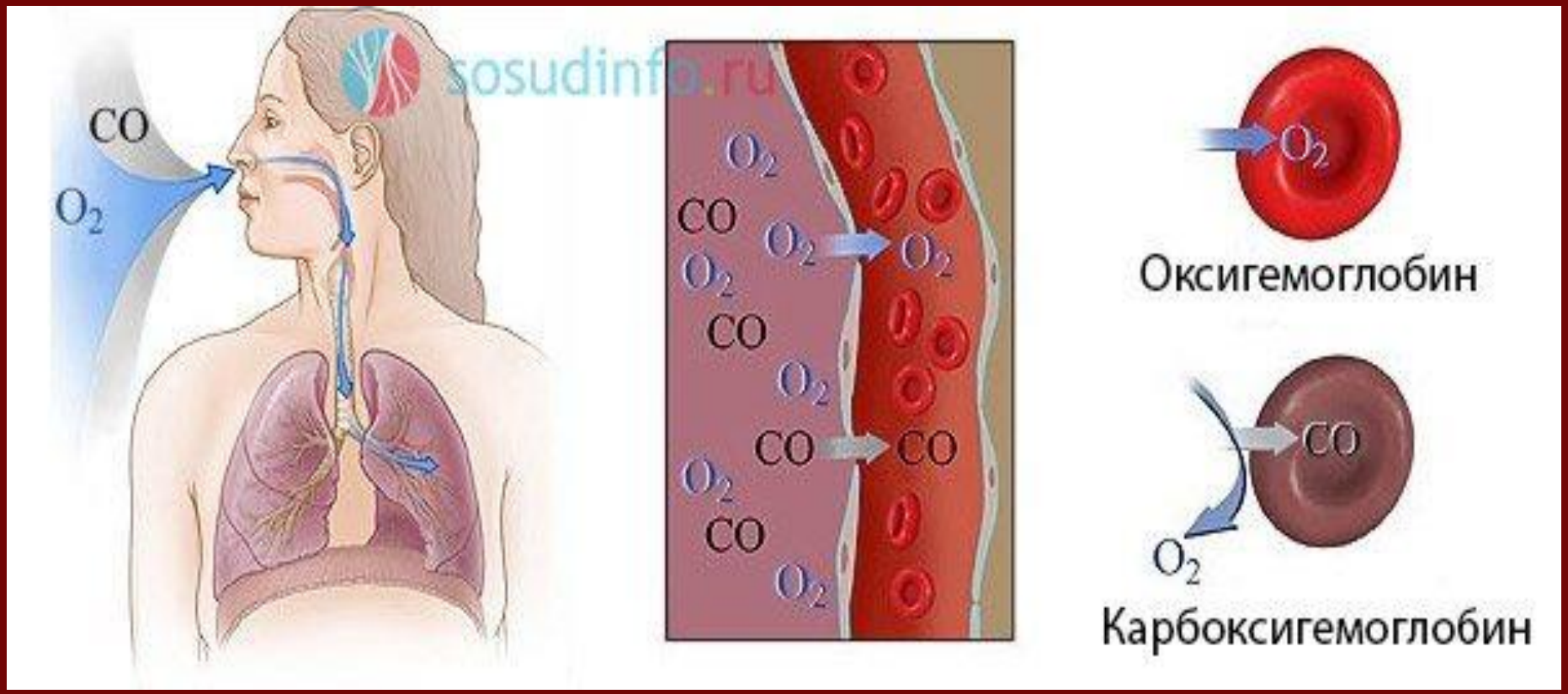
Количество	до 5 миллионов ▪ 4,5 – 5 млн у мужчин ▪ 4 – 4,5 млн у женщин
Форма	двояковогнутый диск
Строение	снаружи покрытый мембраной, нет ядра: содержит гемоглобин
Место образования	красный костный мозг
Продолжительность жизни	120 дней
Функции	переносит O_2 и CO_2 оксигемоглобин и карбоксигемоглобин

Виды гемоглобина

- Оксигемоглобин (HbO_2)
- Восстановленный гемоглобин (HHb)
- Карбогемоглобин ($HbCO_2$)
- Карбоксигемоглобин (HbCO)



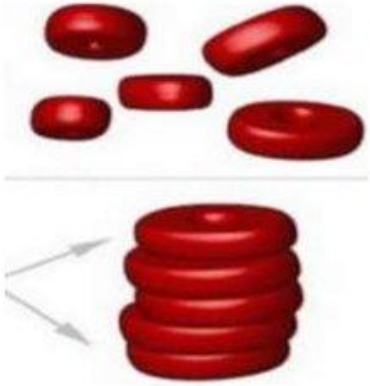

Кислород
в легких
ГЕМОГЛОБИН
Атом железа
Кислород,
связанный
с атомом
железа
Кислород,
отдаваемый тканям
ОКСИГЕМОГЛОБИН

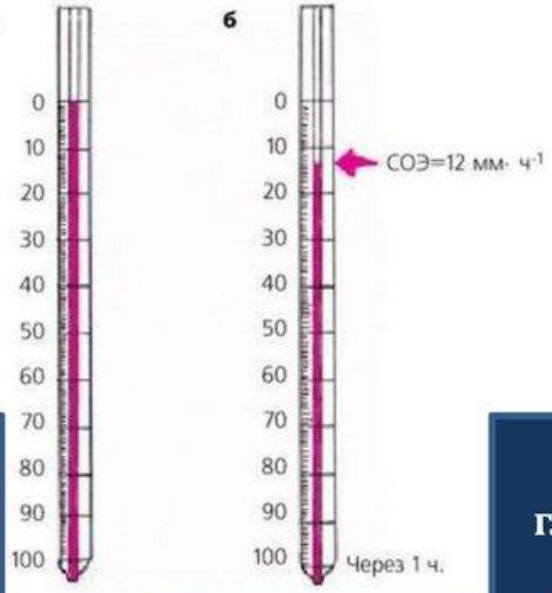

sosudinfo.ru
CO
O_2
O_2
CO
O_2
O_2
O_2
CO
O_2
CO
CO
O_2
CO
O_2
O_2
Оксигемоглобин
CO
O_2
Карбоксигемоглобин

СКОРОСТЬ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ

- $СОЭ_{мужчины}$ = 1-10 мм/час
- $СОЭ_{женщины}$ = 2-15 мм/час

Прибор Панченкова





Через 1 час

Возрастает при заболеваниях

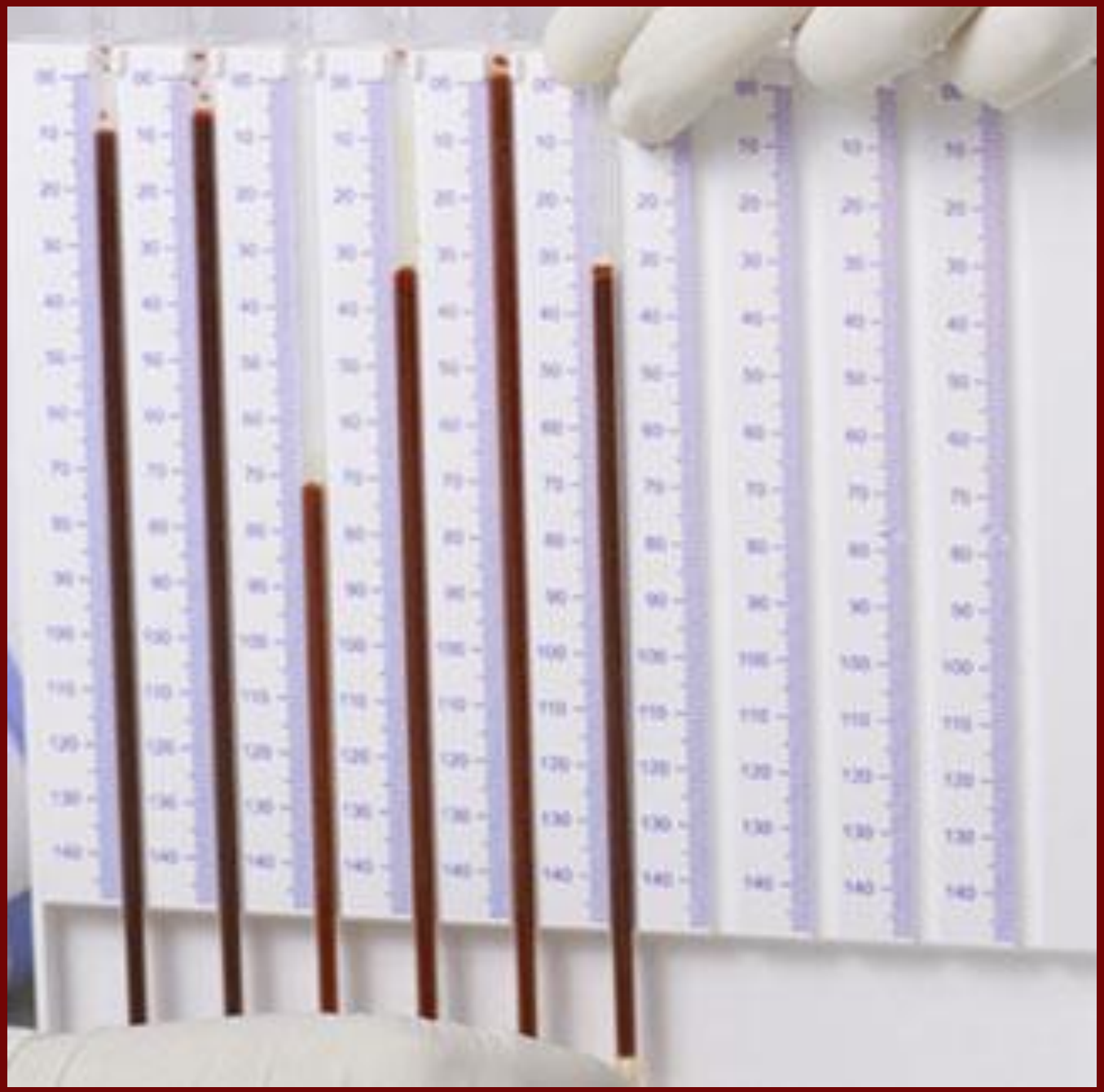
(! воспалении),

при беременности

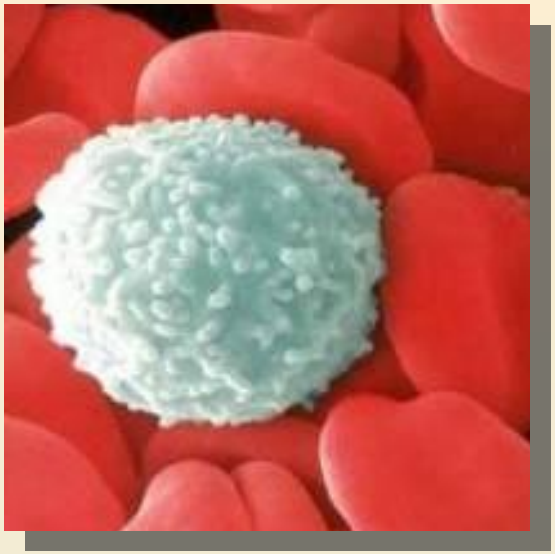
! Зависит от свойств плазмы, главным образом от содержания белков

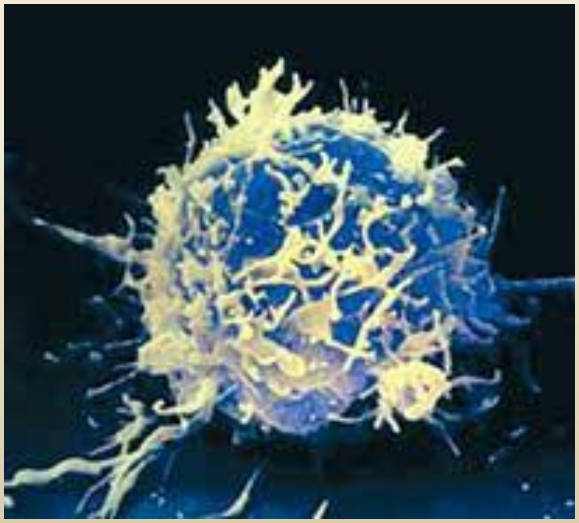
При увеличении СОЭ отмечается

- увеличение фибриногена
- повышение глобулинов
- снижение альбуминов



Форменные элементы крови





Лейкоциты

- неоднородная группа различных по внешнему виду и функциям клеток крови человека, выделенная по признаку отсутствия самостоятельной окраски и наличия ядра
- играют главную роль в специфической и неспецифической защите организма от внешних и внутренних патогенных агентов, а также в реализации типичных патологических процессов

Количество	4 — 9 тысяч (Зависит от инфекции в организме, времени суток, пищи)
Форма	округлая
Строение	бесцветная клетка, содержит ядро
Место образования	лимфатические узлы, тимус, красный костный мозг
Продолжительность жизни	от одного до нескольких дней
Функции	защитная (фагоцитоз, иммунитет)

Илья Ильич Мечников

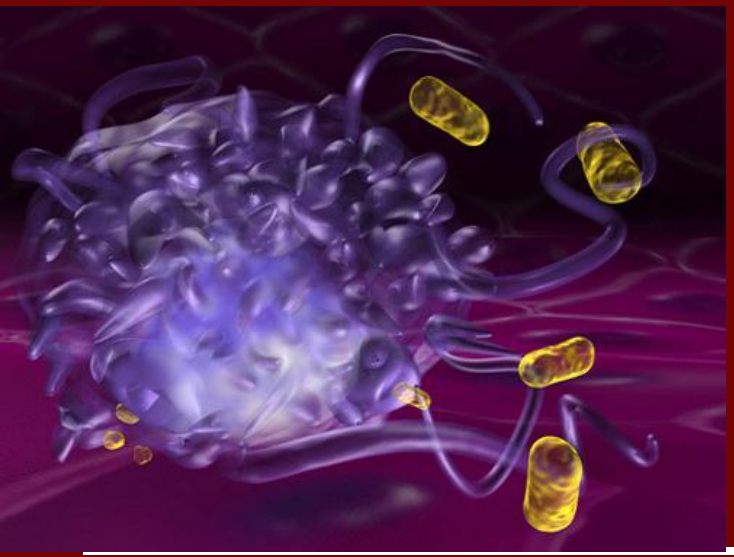
(1813 – 1878)

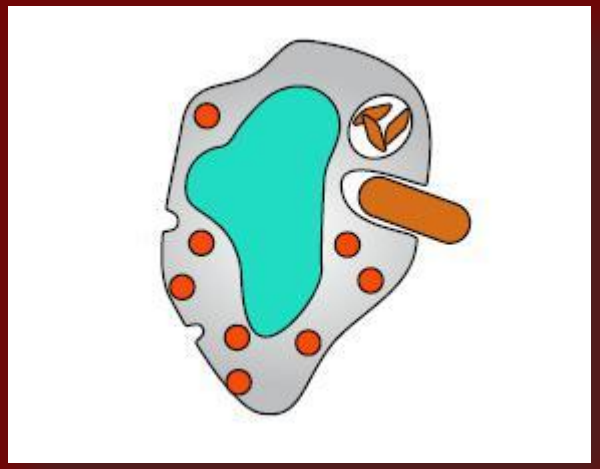
биолог, один из основоположников сравнительной патологии, эволюционной эмбриологии, иммунологии,
лауреат Нобелевской премии

Создал учение о защитных свойствах крови, открыл явление фагоцитоза

Фагоцитоз —

активное захватывание и поглощение микроскопических инородных живых объектов (бактерии, фрагменты клеток) и твёрдых частиц одноклеточными организмами или некоторыми клетками многоклеточных животных





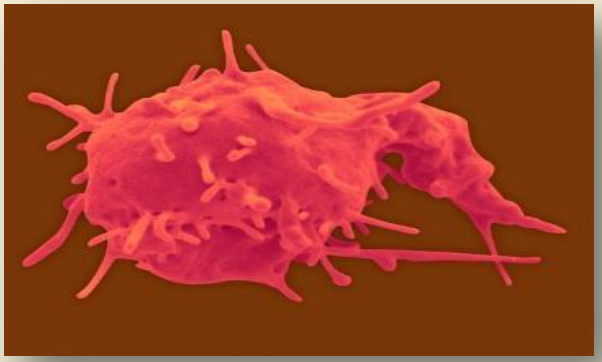
Лейкоцитарная формула

Процентное содержание отдельных видов лейкоцитов к их общему числу принятому за 100 называется лейкоцитарной формулой или лейкограммой

Гранулоциты					Агранулоциты	
базофилы	эозинофилы	нейтрофилы			моноциты	лимфоциты
		Юные	Палочко-ядерные	Сегменто-ядерные		
0-1%	1-5%	0-1%	1-6%	45-70 %	2-10%	18-40%

Сдвиг лейкограммы: **вправо, влево.**

Форменные элементы крови



Тромбоциты

- мелкие плоские бесцветные тельца двояковыгнутой формы в большом количестве циркулирующие в крови
- это постклеточные структуры, представляющие собой окружённые мембраной и лишенные ядра фрагменты цитоплазмы гигантских клеток костного мозга — мегакариоцитов

Количество	180 — 320 тысяч
Форма	Неправильная
Строение	являются фрагментами крупных клеток костного мозга, без ядра
Место образования	красный костный мозг
Продолжительность жизни	5 — 8 дней
Функции	свертывание крови, восстановление сосудов

Вопрос № 3

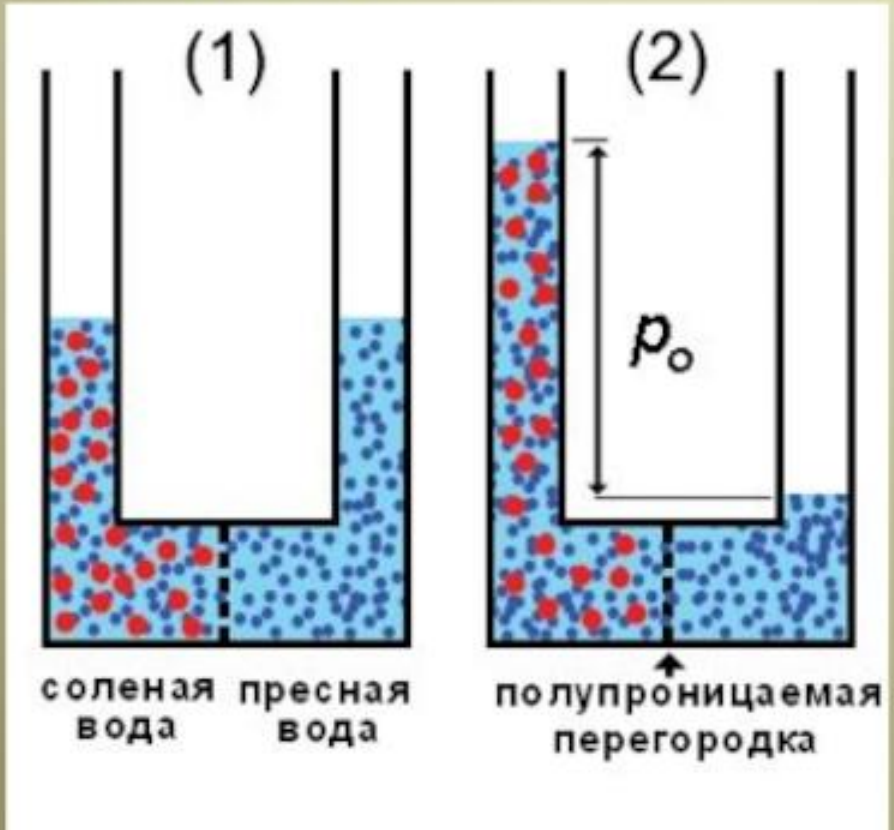
Физико-химические свойства плазмы крови

Осмотическое давление – сила движения растворителя через полупроницаемую мембрану из менее концентрированного раствора в более концентрированный

• Осмотическое давление крови

-сила, создаваемая осмотически активными веществами, которая препятствует осмосу (7,6-7,8 атм.).

Осмос - самопроизвольное проникновение (диффузия) молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в раствор или из раствора с более низкой концентрацией в раствор с более высокой концентрацией.



Осмотическое давление создается:

- Минеральными веществами плазмы;
- Белками (1/200-1/220 часть); Онкотическое давление – осмотическое давление, создаваемое белками;
- Глюкозой;
- Мочевиной и т.д.

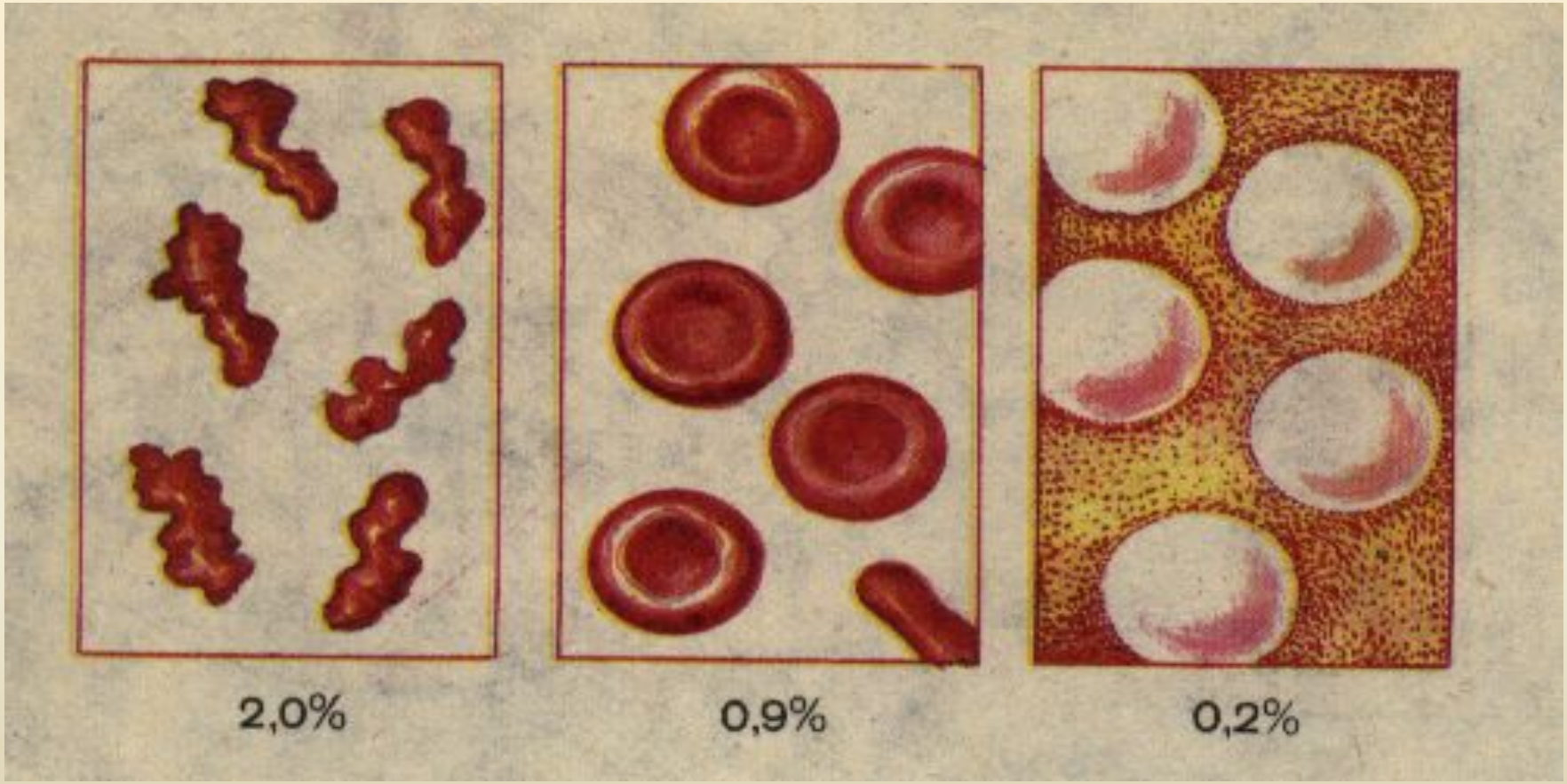
Осмотическое давление крови человека составляет:

- 7,3 атмосферы;
- 5600 мм ртутного столба;

Онкотическое давление крови человека составляет:

- 0,03-0,04 атмосферы;
- 25-30 мм ртутного столба;

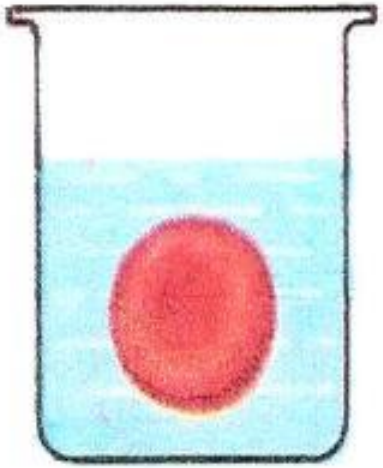
Влияние растворов с разным осмотическим давлением на эритроциты



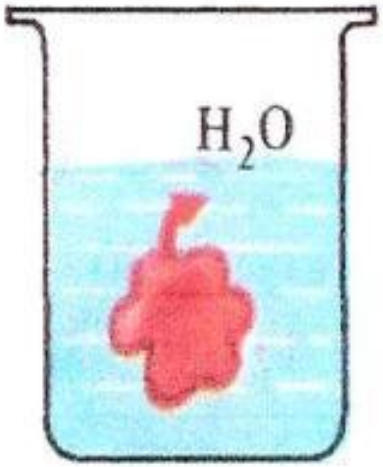
гипертонический изотонический гипотонический

Физико-химические свойства крови

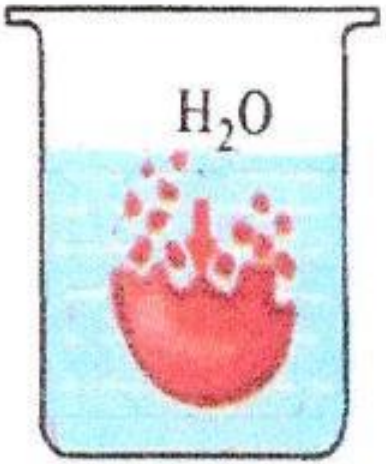
Осмотическое давление - 7,6 - 8,1 атм



Изотонический раствор NaCl (0.9%)



Гипертонический раствор NaCl (>0.9%)



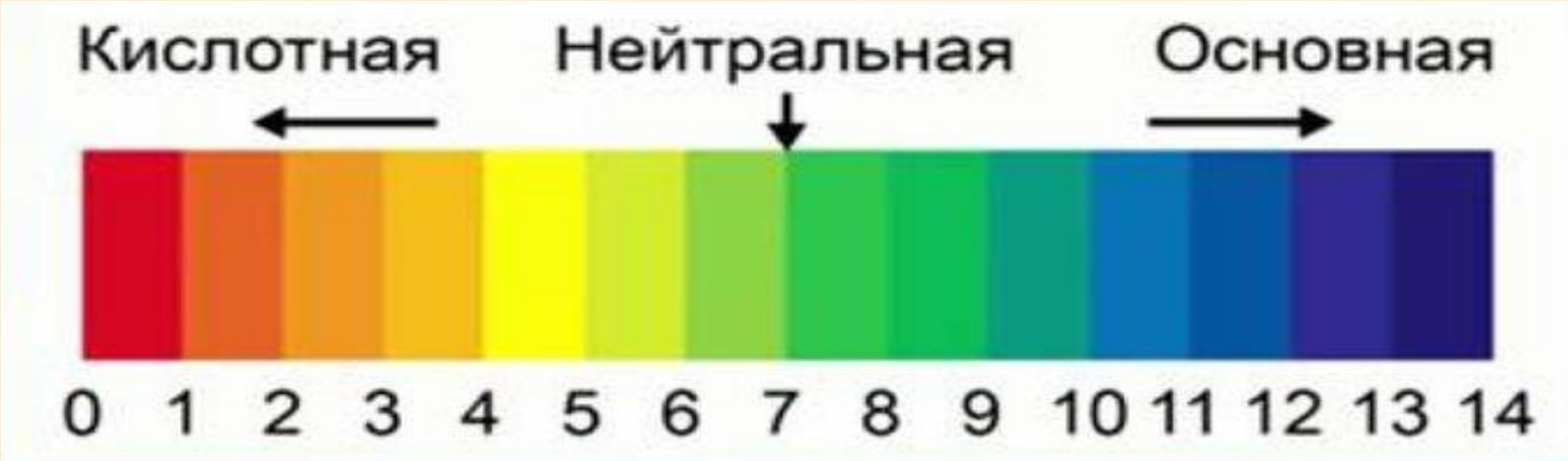
Гипотонический раствор NaCl (<0.9%)

Кислотно-щелочное состояние – соотношением водородных и гидроксильных ионов в растворе

$$pH = -\lg[H]$$

pH артериальной крови 7,4

Шкала pH (условные единицы)



Кислотно-основные нарушения

Нормальный уровень pH крови **7.35 - 7.45**

Ацидоз или алкалоз вызываются дыхательными или метаболическими нарушениями

Буферные системы крови

Буферные системы плазмы крови	Вклад %	Буферные системы эритроцитов	Вклад %
Гидрокарбонатная HCO_3^- / H_2CO_3	35	Гемоглобиновая ; Оксигемоглобиновая Hb^- / HHb; $HbO_2^- / HHbO_2$	35
Белковая $(Prot^-) / HProt$	7	Гидрокарбонатная HCO_3^- / H_2CO_3	18
Фосфатная $HPO_4^{2-} / H_2PO_4^-$	1	Фосфатная $HPO_4^{2-} / H_2PO_4^-$	4

Белки плазмы крови:

- Альбумины
- Глобулины
- Фибриноген

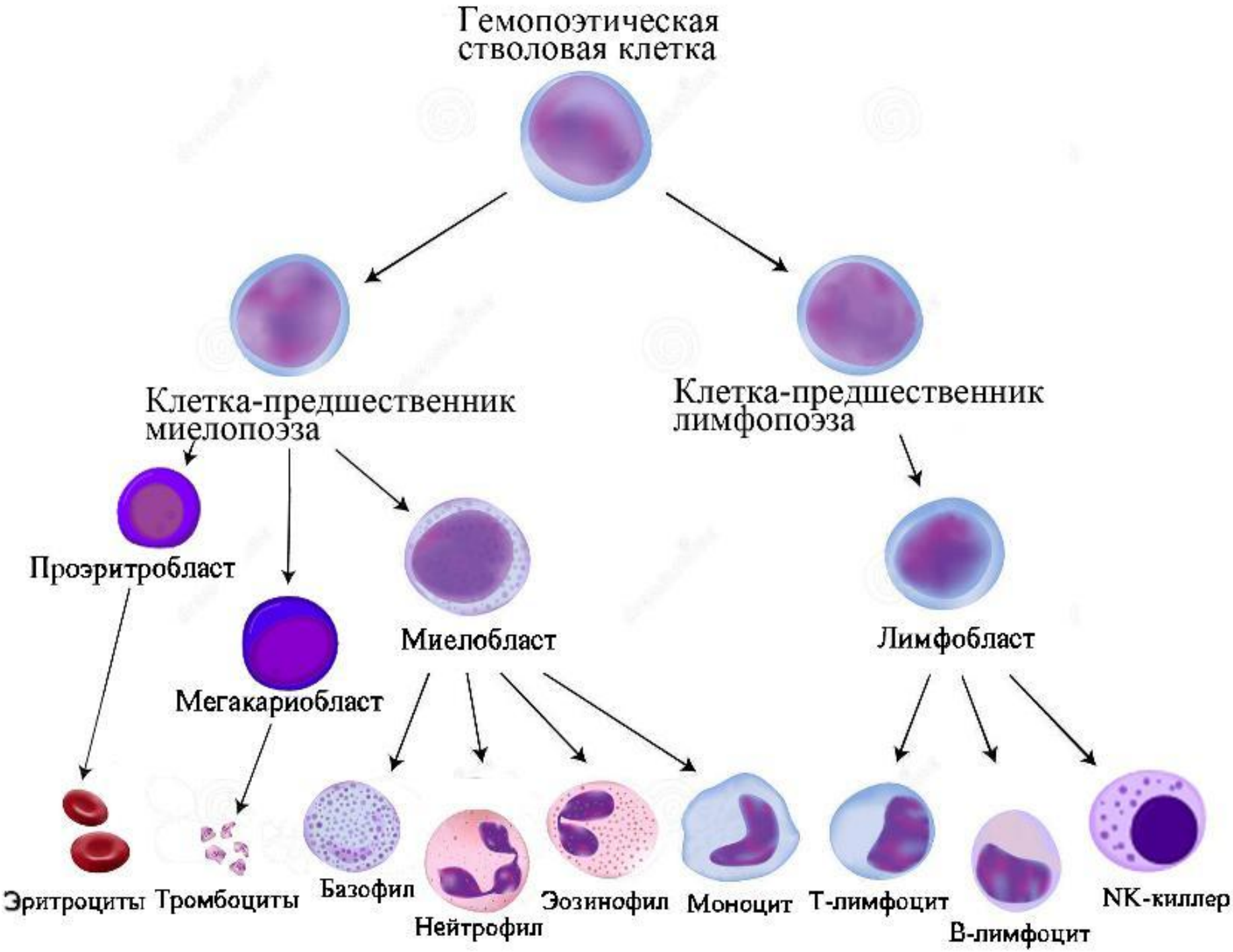
Вопрос № 4

Функции крови. Константы крови

Функция	Сущность функции
1. транспортная	1. разносит питательные вещества и газы
2. дыхательная	2. доставляет кислород, удаляет углекислый газ
3. питательная	3. разносит питательные вещества
4. терморегуляторная	4. участвует в поддержании постоянной температуры тела.
5. постоянство гомеостаза	5. обеспечивает постоянство химического состава
6. защитная	6. обеспечивает защиту от микроорганизмов

Вопрос № 5

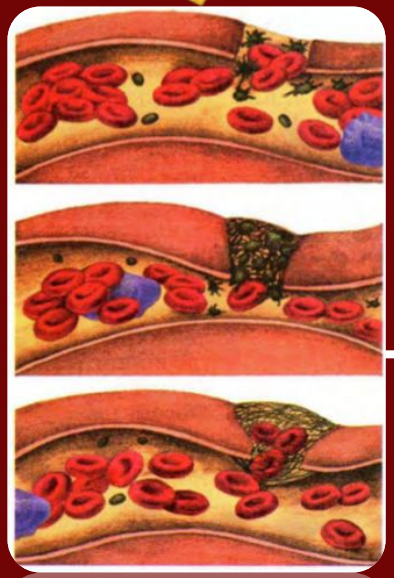
Процесс гемопоэза


Гемопоэтическая стволовая клетка
Клетка-предшественник миелопоэза
Клетка-предшественник лимфопоэза
Проэритробласт
Мегакариобласт
Миелобласт
Лимфобласт
Эритроциты
Тромбоциты
Базофил
Нейтрофил
Эозинофил
Моноцит
Т-лимфоцит
В-лимфоцит
NK-киллер

Вопрос № 6

Механизмы гемостаза

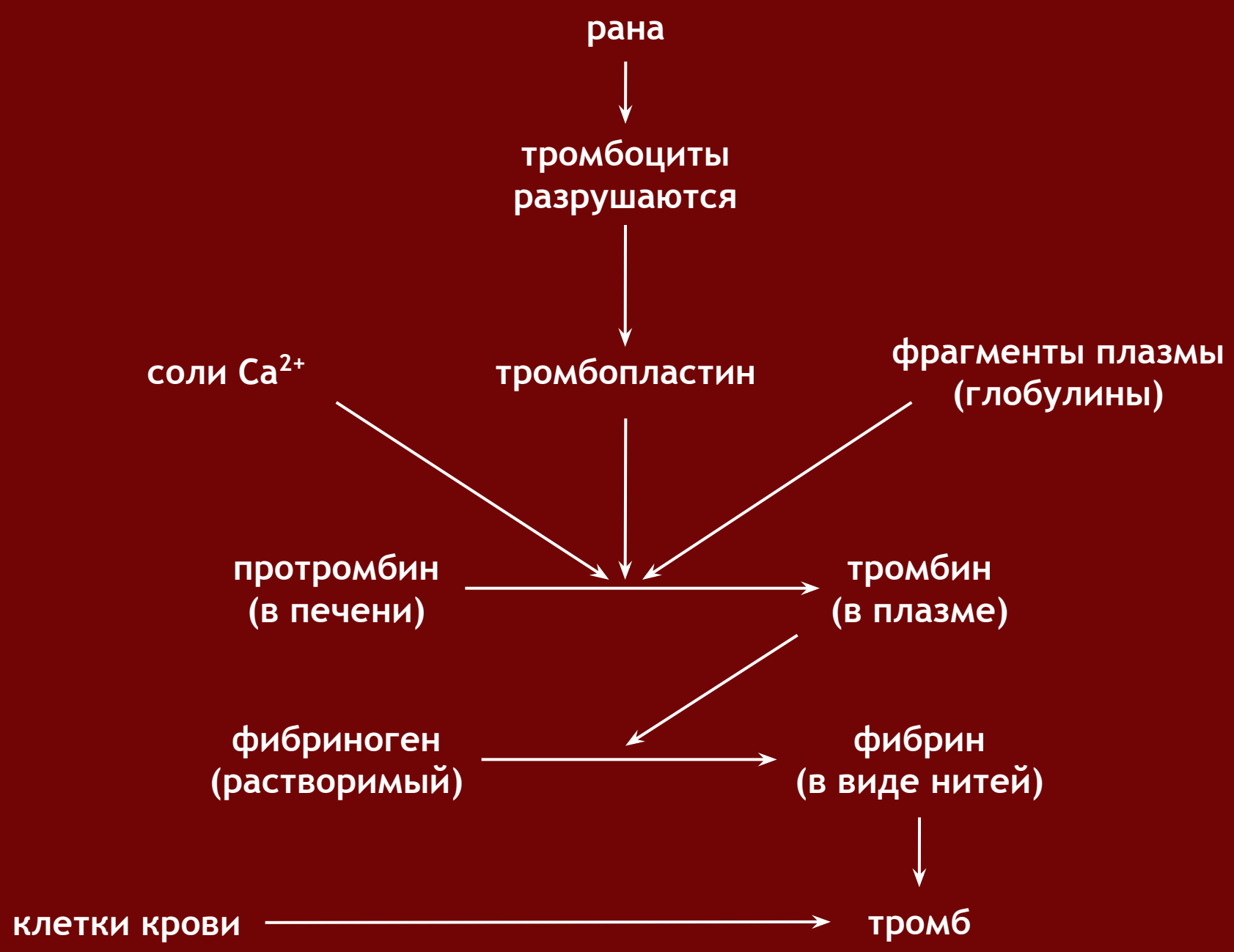
Свертывание крови —



защитное приспособление, предохраняющее организм от потери крови

Система противосвертывания

- **Гепарин (в легких и печени)** — препятствует свертыванию
- **Фибринолизин (в сыворотке)** — фермент, растворяющий фибрин

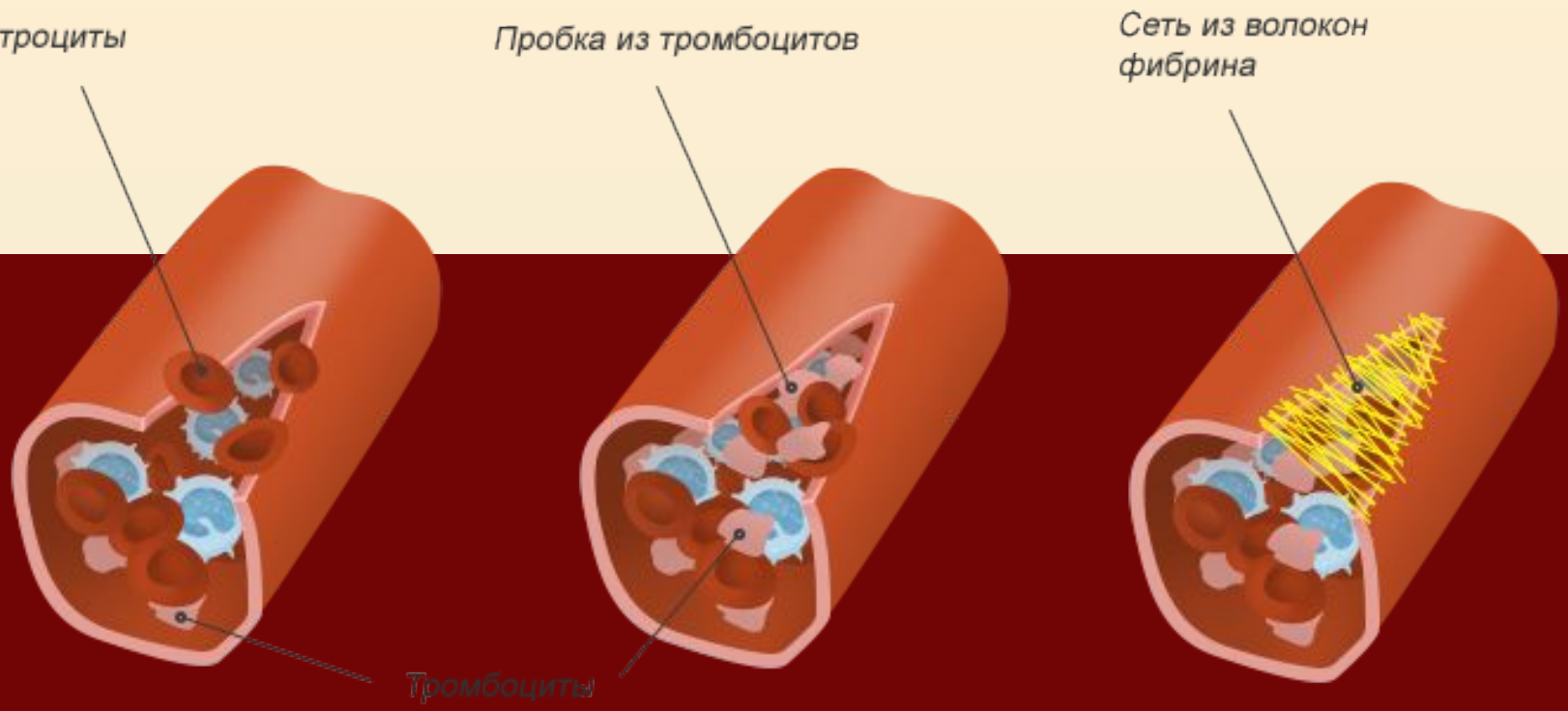

рана
тромбоциты разрушаются
соли Ca^{2+}
тромбопластин
фрагменты плазмы (глобулины)
протромбин (в печени)
тромбин (в плазме)
фибриноген (растворимый)
фибрин (в виде нитей)
клетки крови
тромб

Система гемостаза — это биологическая система в организме, функция которой заключается в сохранении жидкого состояния крови, остановке кровотечений при повреждениях стенок сосудов и растворении тромбов, выполнивших свою функцию. Различают три основных механизма остановки кровотечения при повреждении сосудов:

Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, обусловленный спазмом сосудов и их механической закупоркой агрегатами тромбоцитов. На обнажившихся в результате повреждения стенки сосуда коллагеновых молекулах происходит адгезия (прилипание), активация и агрегация (склеивание между собой) тромбоцитов. При этом образуется так называемый «белый тромб», то есть тромб с преобладанием тромбоцитов.

Коагуляционный гемостаз (свертывание крови)

Фибринолиз — растворение тромба после репарации (ремонта) повреждённой стенки сосуда.



Процесс свёртывания крови начинается, когда тромбоциты становятся клейкими.

Тромбоциты образуют пробку. Это предотвращает потерю крови во время заживления.

Факторы свёртывания вызывают образование сети из волокон фибрина.

Вопрос № 7

Группы крови и резус фактор

Группы крови по АВ0

Группа крови	Агглютиногены эртироцитов	Агглютинины плазмы
0 (I)	0	αβ
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	0

Группы крови

- Плазма

  агглютинин (антитело) α

  агглютинин (антитело) β

- Мембрана эритроцитов

  агглютиноген (антиген) А

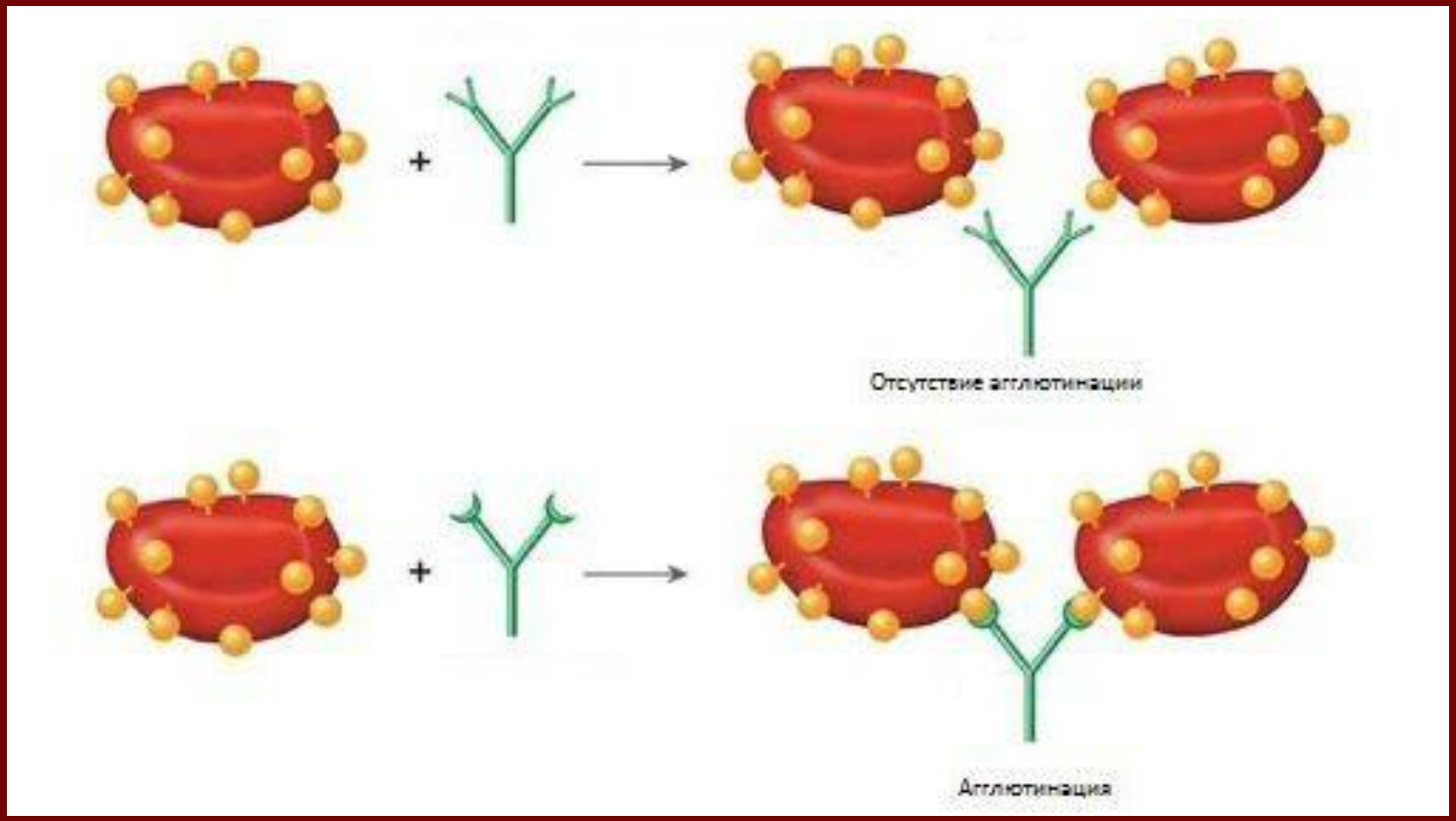
  агглютиноген (антиген) В

Переливание крови

- донор — человек отдающий кровь
- реципиент — человек, получающий кровь
- агглютинация — явление склеивания эритроцитов (происходит вследствие иммунной реакция на чужеродные белки при смешивании несовместимой крови)

Агглютинация эритроцитов

Реакция агглютинации



Вопрос № 8

Виды гемолиза

Виды гемолиза (разрушения) эритроцитов

Химический возникает при разрушении фосфолипидной основы мембраны.

Осмотический происходит в гипотонических растворах. Возможен осмотический гемолиз при блокировании процессов активного транспорта.

Биологический гемолиз возникает при разрушении мембраны эритроцитов в процессе иммунных реакций, действии яда некоторых видов змей (гадюка, гюрза и др.).

Механический гемолиз возникает при разрушении эритроцитов в кровеносном русле в результате взаимодействия с сосудистой стенкой. Выражен в аппаратах искусственного кровообращения.

Типы гемолиза

90%

Внутриклеточный гемолиз:

разрушение эритроцитов в клетках РЭС (**селезенка**, печень), **образованием свободного (непрямого) билирубина**

10%

Внутрисосудистый гемолиз:

разрушение эритроцитов в сосудистом русле, образование свободного гемоглобина в плазме и его гаптоглобином

Спасибо за внимание!