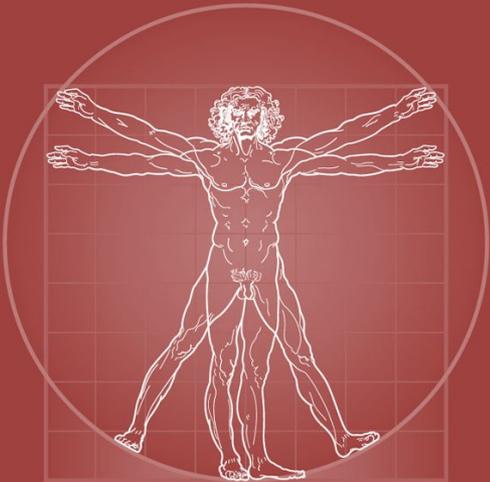


Внутренняя среда организма



**Совокупность жидкостей,
принимающих участие в процессах
обмена веществ
и поддержания гомеостаза
организма**

Сушенцова Ольга Николаевна
учитель биологии гимназии №4
г. Великий Новгород

Почему

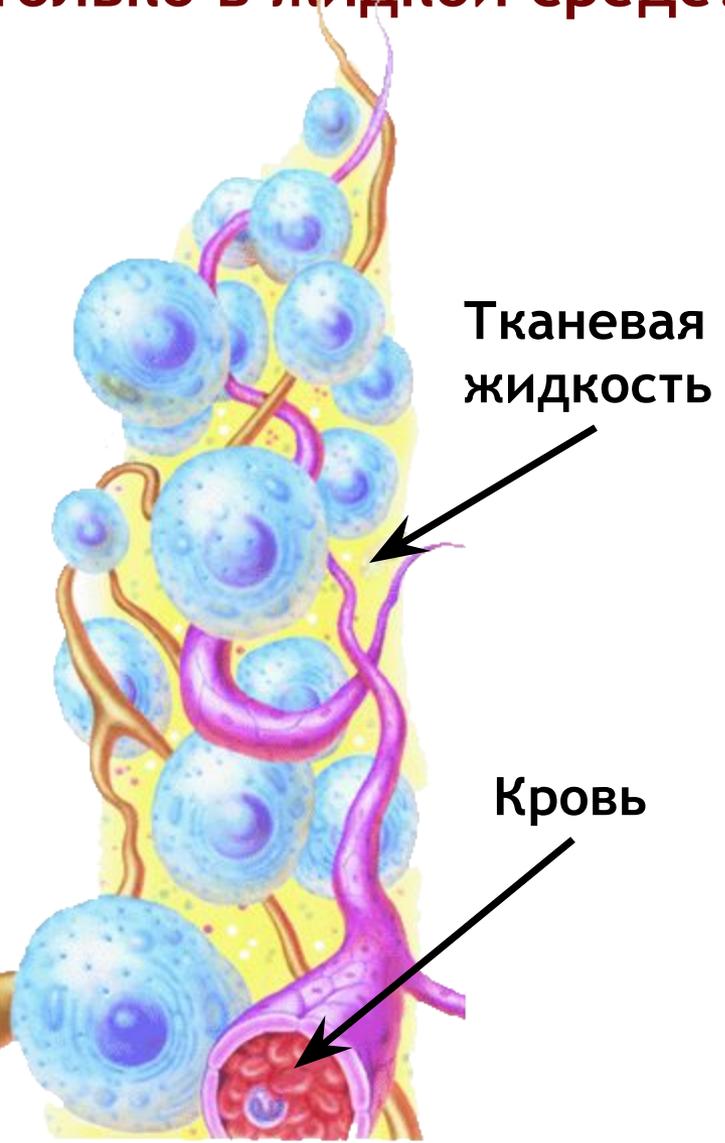
клетки нашего организма могут существовать только в жидкой среде?

Первые живые организмы появились в водах древнего океана. Средой обитания для них была морская вода.

С появлением многоклеточных организмов часть его клеток утратила непосредственный контакт с внешней средой. Они существуют благодаря внутренней среде.



Лимфа



Тканевая жидкость

Кровь



Бернар Клод

(1813 – 1878)

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

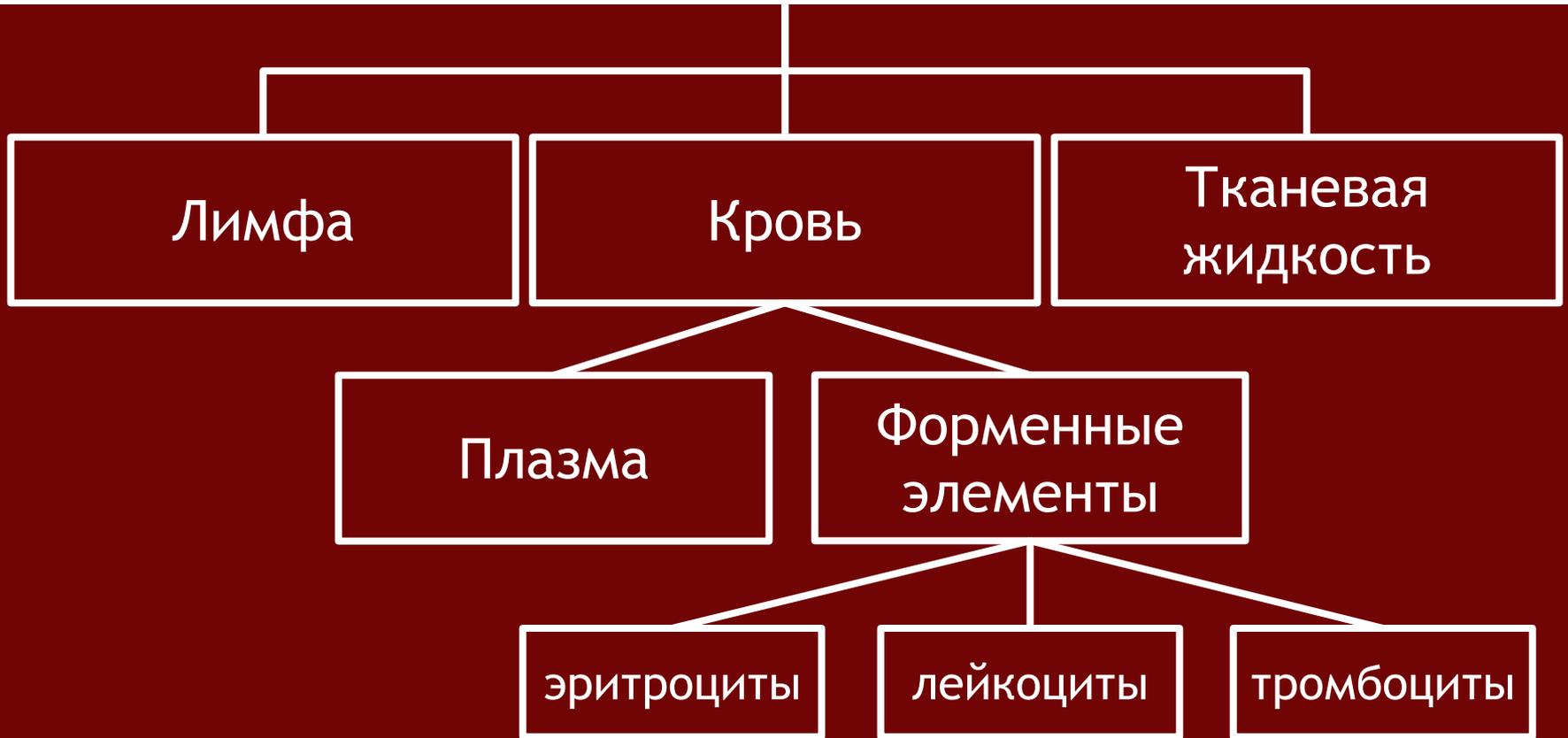
Впервые предложил термин
«Внутренняя среда организма»



Внутренняя среда организма –

**это совокупность жидкостей
(кровь, лимфа, тканевая и цереброспинальная жидкости),
принимających участие
в процессах обмена веществ
и поддержания гомеостаза организма**

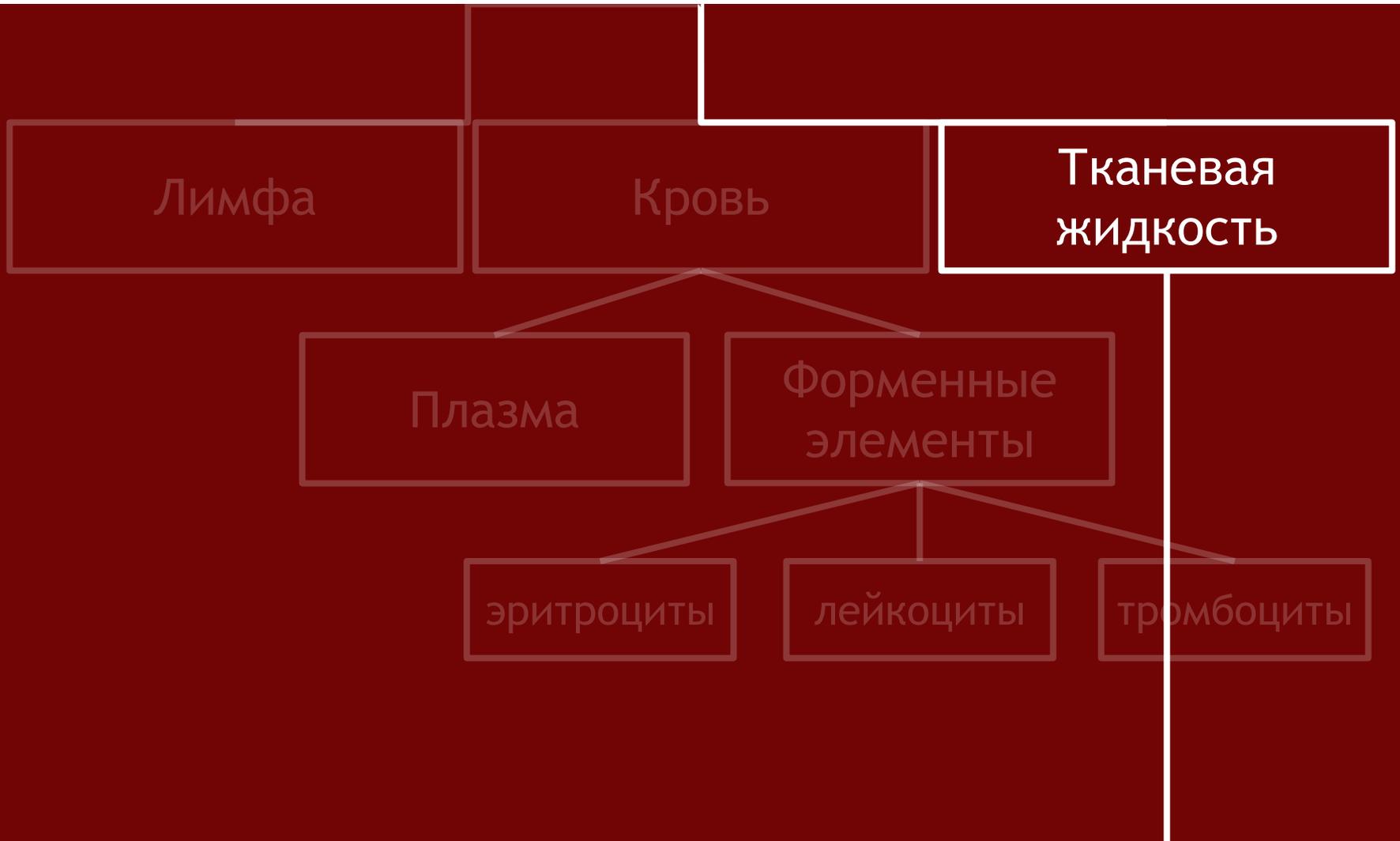
Внутренняя среда организма

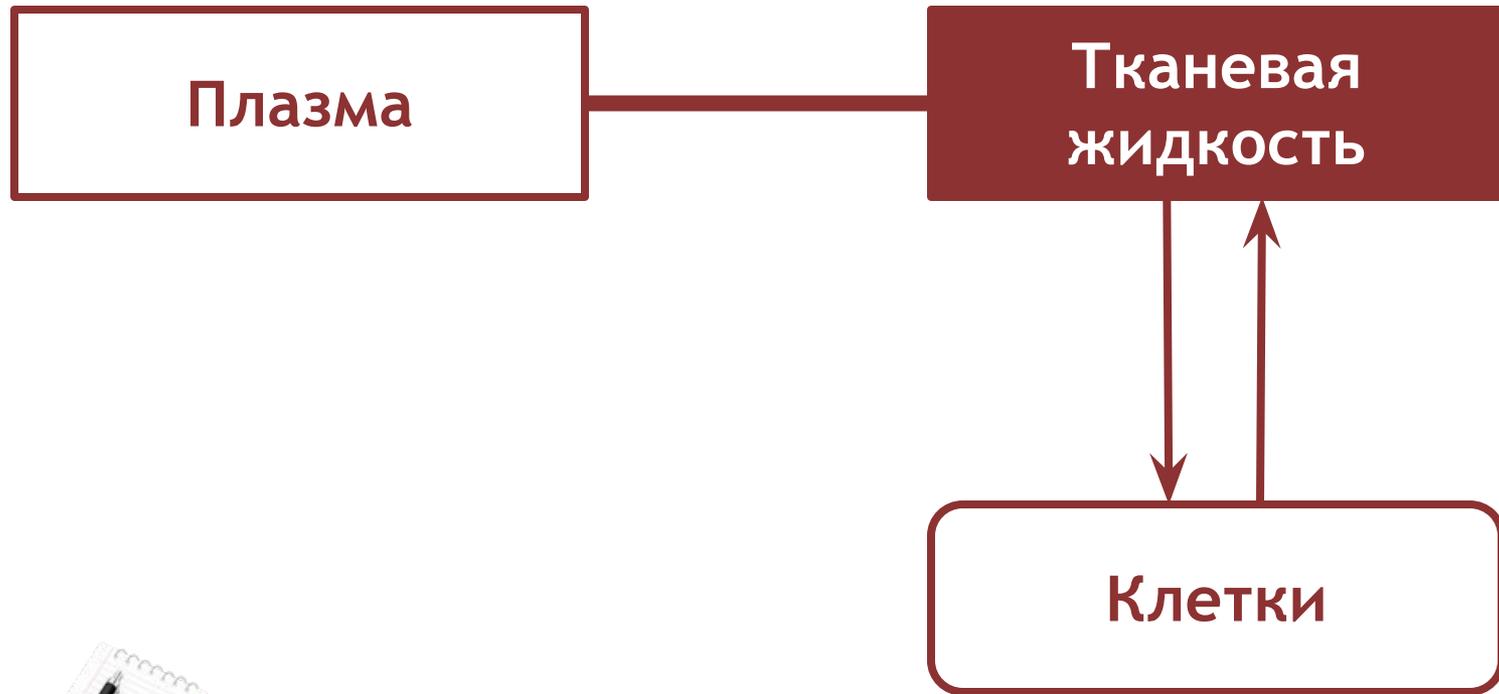


Внутренняя среда организма

Компоненты внутренней среды	Местонахождение в организме	Функции
1. Тканевая жидкость		
2. Лимфа		
3. Кровь		

Внутренняя среда организма





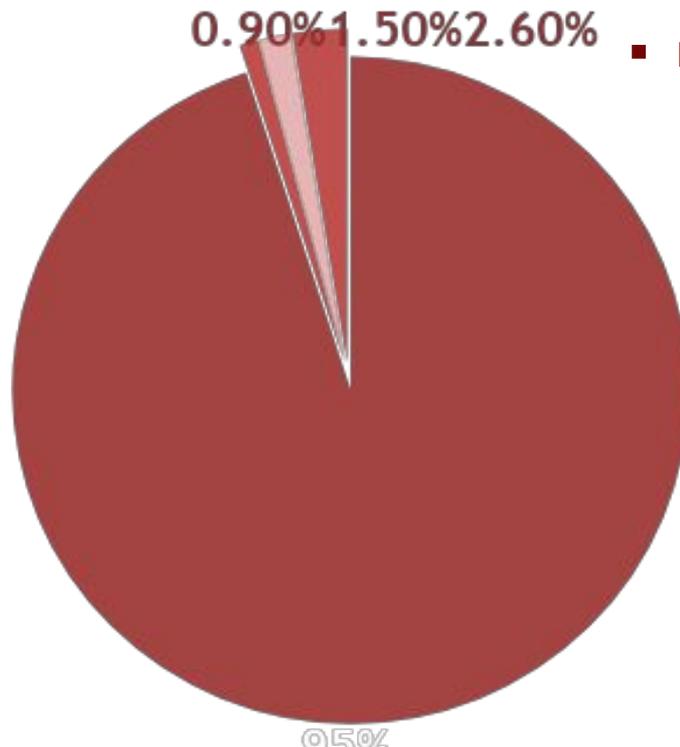
Тканевая жидкость

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

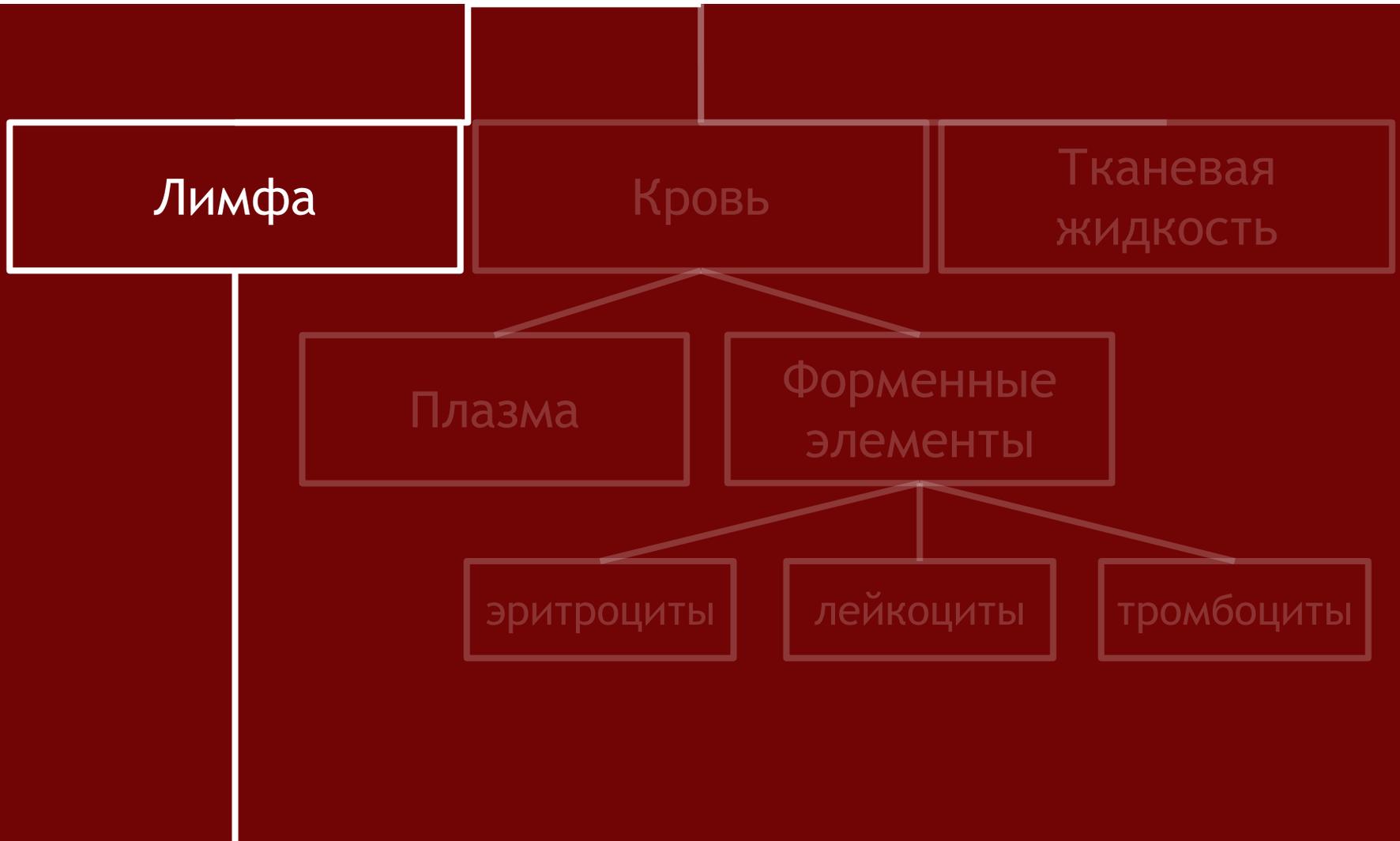


Состав тканевой жидкости

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

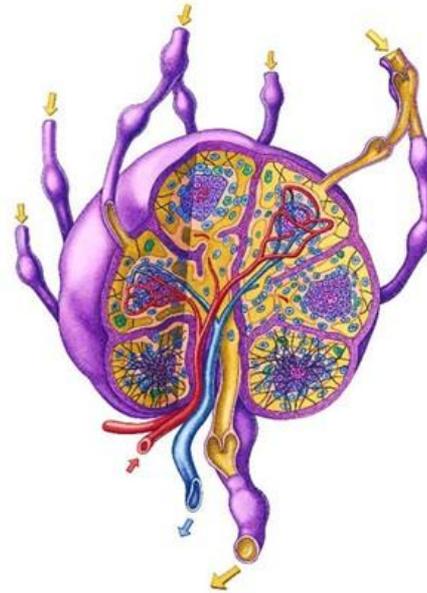


Внутренняя среда организма



Лимфа

(от лат. *lymphā* - чистая вода, влага)
разновидность соединительной ткани



Лимфа

- прозрачная бесцветная жидкость, в которой нет эритроцитов и тромбоцитов, но много лимфоцитов. Выделяющаяся из мелких ран лимфа называется в народе сукровицей
- в организме человека содержится 1-2 литра лимфы

Лимфа

перемещается по лимфатическим сосудам

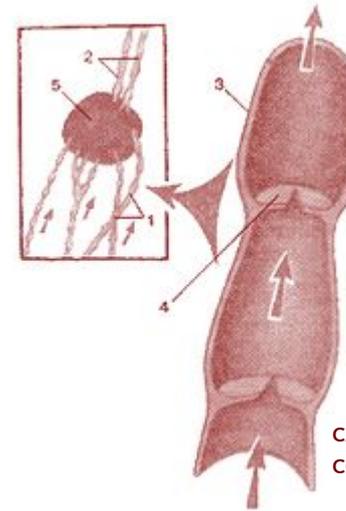


схема строения лимфатических сосудов



Лимфатические сосуды

- начинаются в тканях мелкими слепыми мешочками (состоящими из эпителиального слоя клеток) — это лимфатические капилляры, они поглощают избыток жидкости
- сливаясь, лимфатические сосуды образуют главный лимфатический сосуд (проток) впадающий в кровеносную систему (верхняя полая вена)

Функции лимфы

- Транспортная. Возвращение белков, воды, солей, токсинов и метаболитов из тканей в кровь
- Иммунная. Защита от болезнетворных микробов.
- Дренажная. Лимфатические сосуды не сдавливаются даже при отеке тканей, благодаря чему выводится избыток жидкости



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 рефлексy, которые снижают их концентрацию
- А если она опускается ниже нормы, возбуждаются другие рецепторы, которые вызывают противоположные рефлексy

Снижение ионов К

Рецепторы кровеносных сосудов

Нервная и гуморальная регуляция

Повышение концентрации ионов К

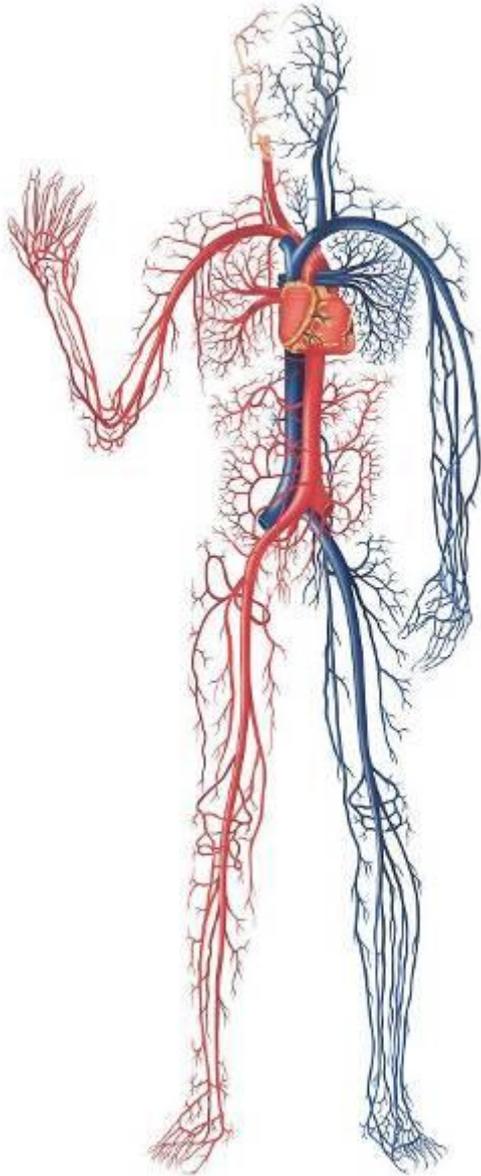
Внутренняя среда организма





Кровь –

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



- 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 достигать до **100 000** километров
- для заполнения кровеносной системы требуется **200 000** литров (согласно подсчетам А.Карреля) или по **2** литра крови на один километр
- на самом деле наш организм располагает лишь **5-7** литрами – то есть, кровеносная система человека заполнена на **1/40 000** ее потенциального объема

Функции крови

- Транспортная
- Дыхательная
- Питательная
- Выделительная
- Терморегуляторная
- Поддержание гомеостаза (рН, осмотического давления)
- Защитная (иммунитет, свертывание)
- Гуморальная регуляция
- Межклеточная передача информации

50-60%
объема крови

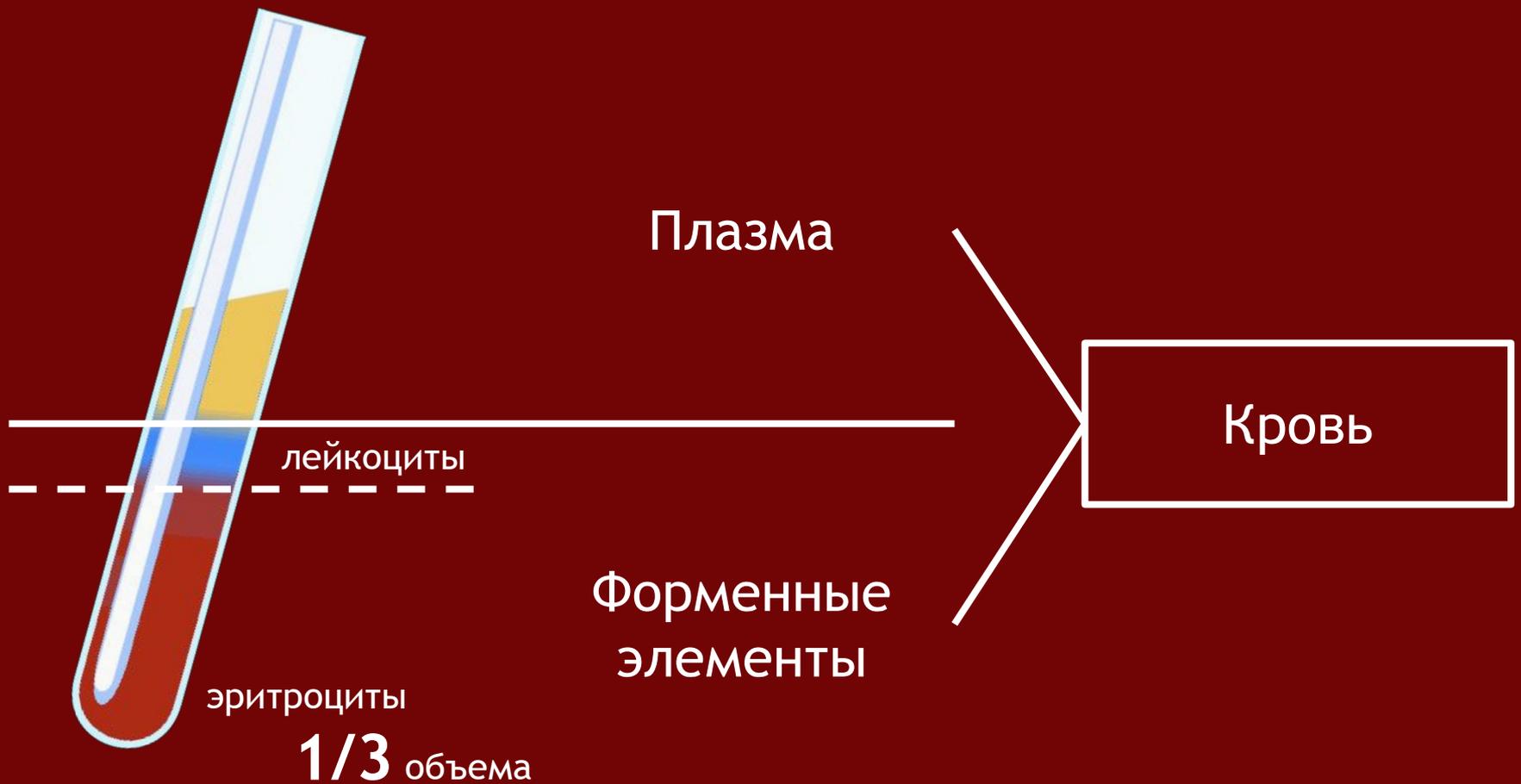
Плазма

40-50%
объема крови

Форменные
элементы

Кровь

Состав крови



Если крови дать отстояться, то произойдет её расслоение

Состав крови



Плазма крови



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

- Вода **90-92%**
- Белки **7%**. Фибриноген
- Жиры **0,8%**
- Глюкоза **0,12%**
- Мочевина **0,05%**
- Минеральные соли **0,9%**
- Продукты жизнедеятельности клеток, ферменты, гормоны

Кровь —

один из видов соединительной ткани



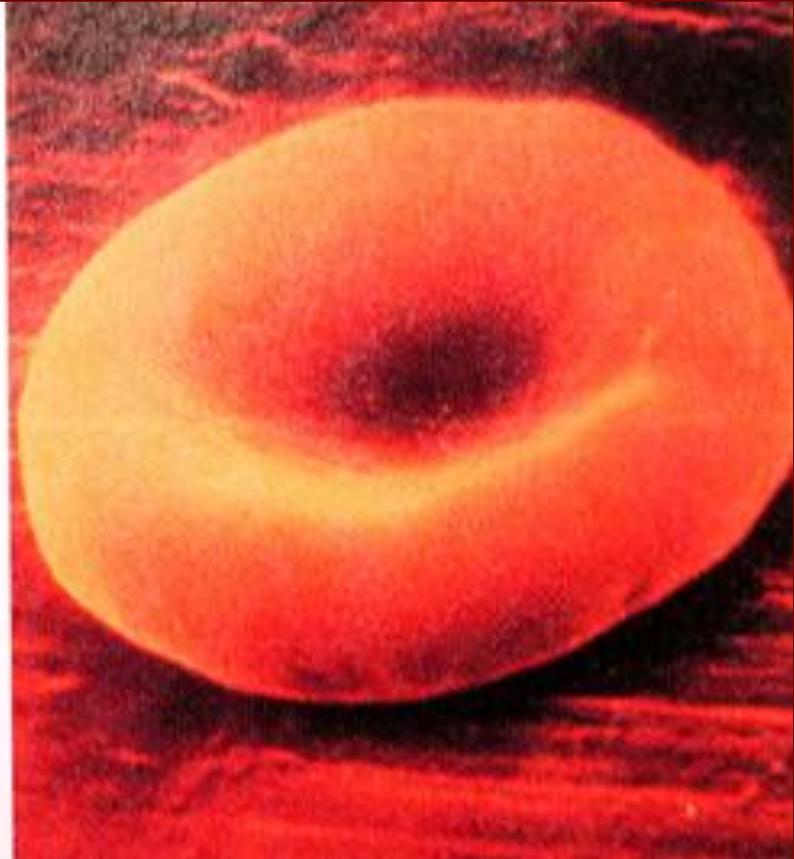
Форменные элементы крови



Эритроциты



Серповидный эритроцит



Нормальный эритроцит

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

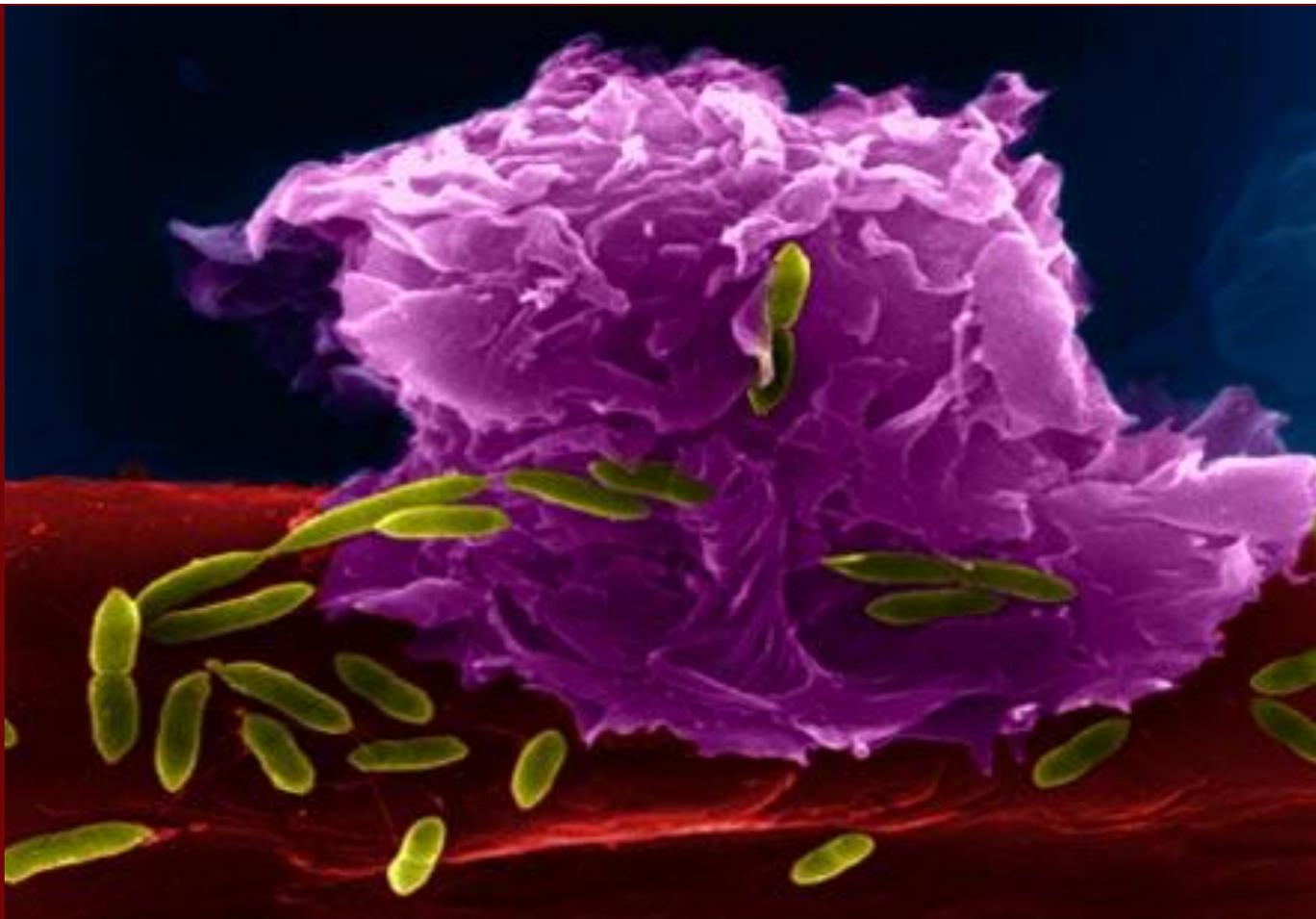


Количество	<p>до 5 миллионов</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4,5 – 5 млн у мужчин ▪ 4 – 4,5 млн у женщин
Форма	двояковогнутый диск
Строение	снаружи покрытый мембраной, нет ядра: содержит гемоглобин
Место образования	селезёнка (красная пульпа), красный костный мозг
Продолжительность жизни	120 дней
Функции	переносит O ₂ и CO ₂ оксигемоглобин и карбоксигемоглобин

Форменные элементы крови



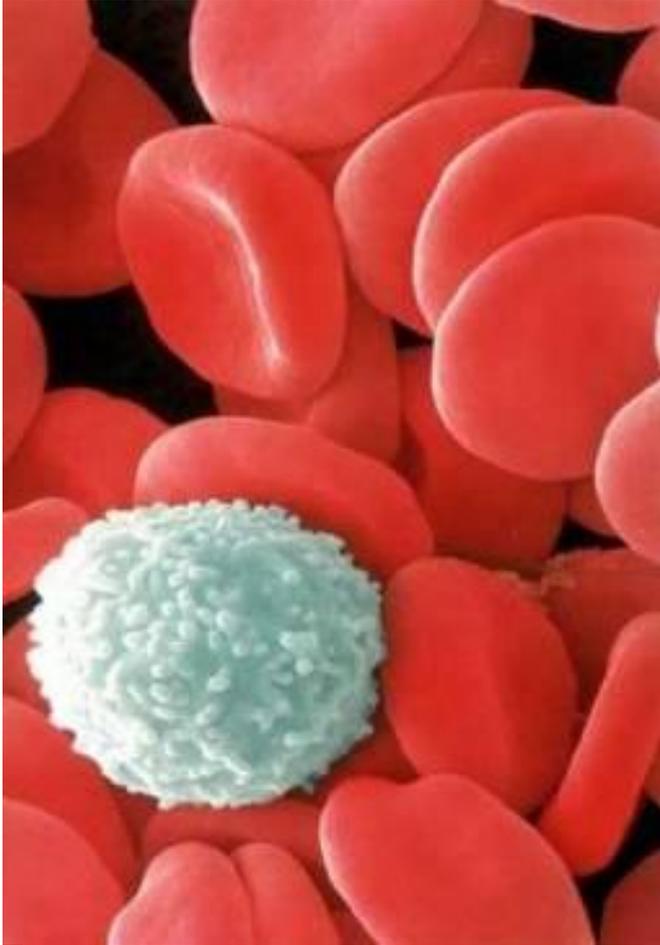
Лейкоцит против бактерий



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	селезёнка (белая пульпа), лимфатические узлы, 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

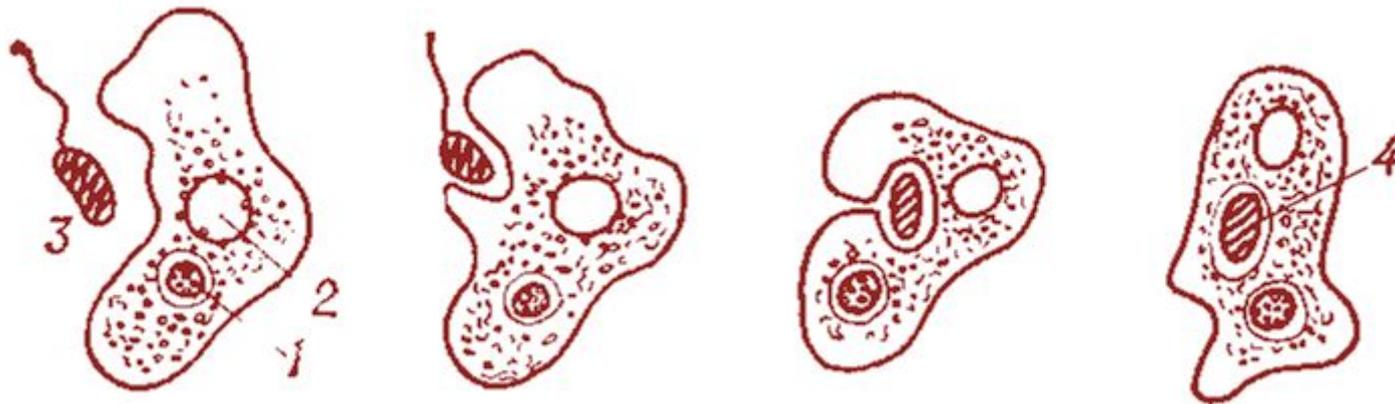
Создал учение о защитных
свойствах крови,
открыл явление фагоцитоза



Фагоцитоз —

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

Схема последовательного захвата пищи амебой

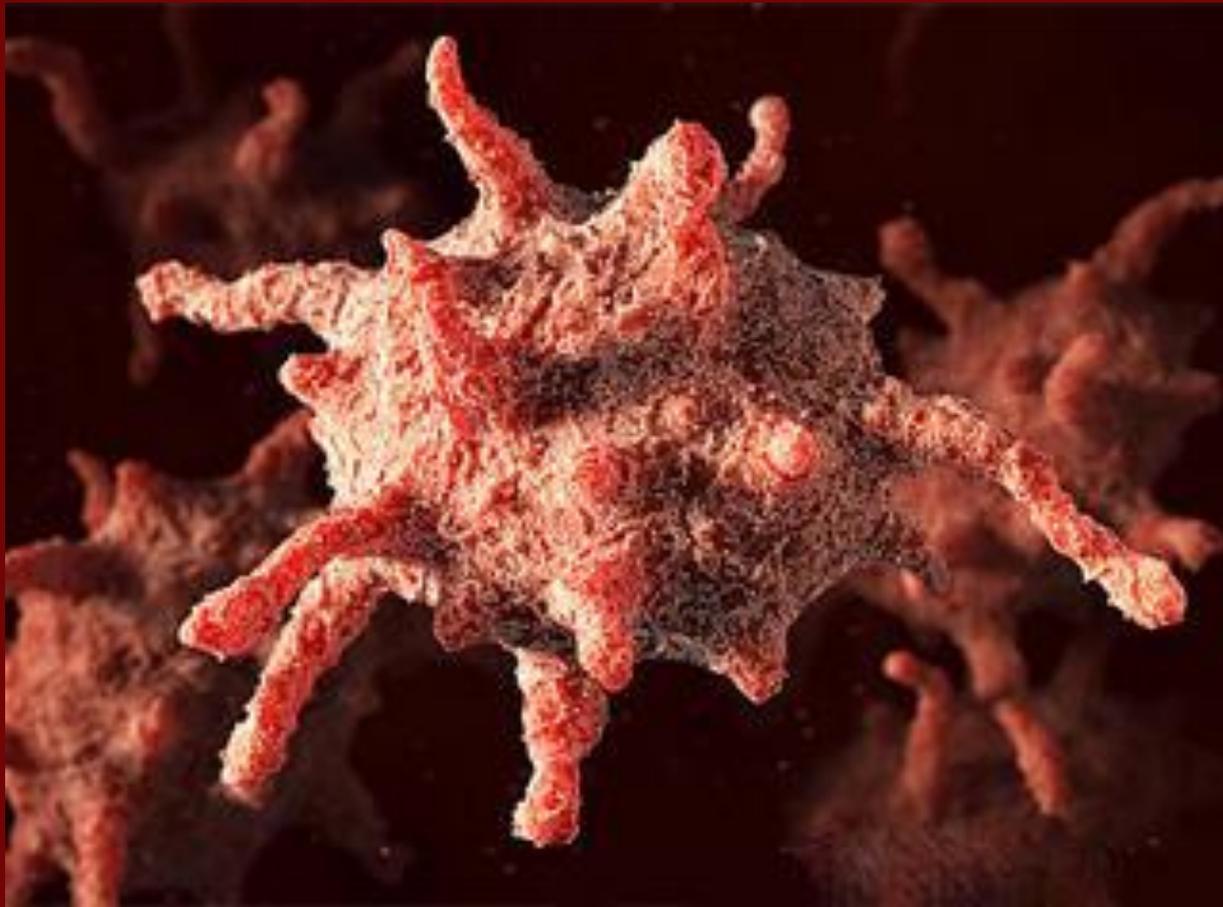


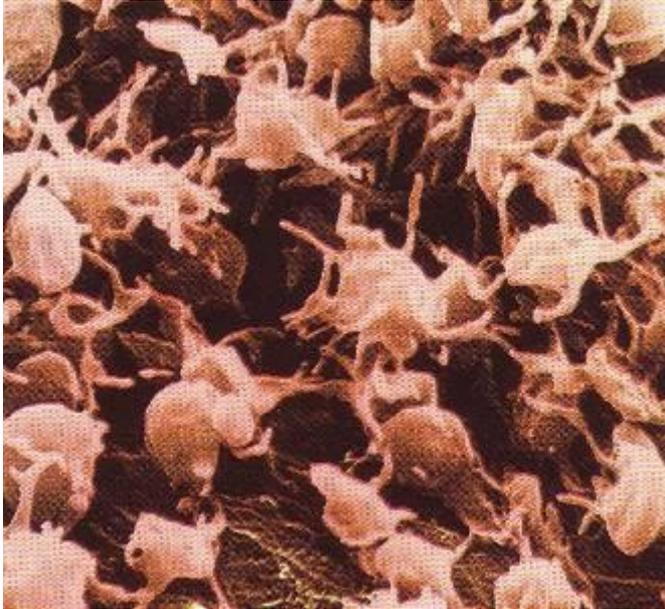
- 1 — ядро
- 2 — сократительная вакуоль
- 3 — пищевая частица
- 4 — пищеварительная вакуоль

Форменные элементы крови



Тромбоцит



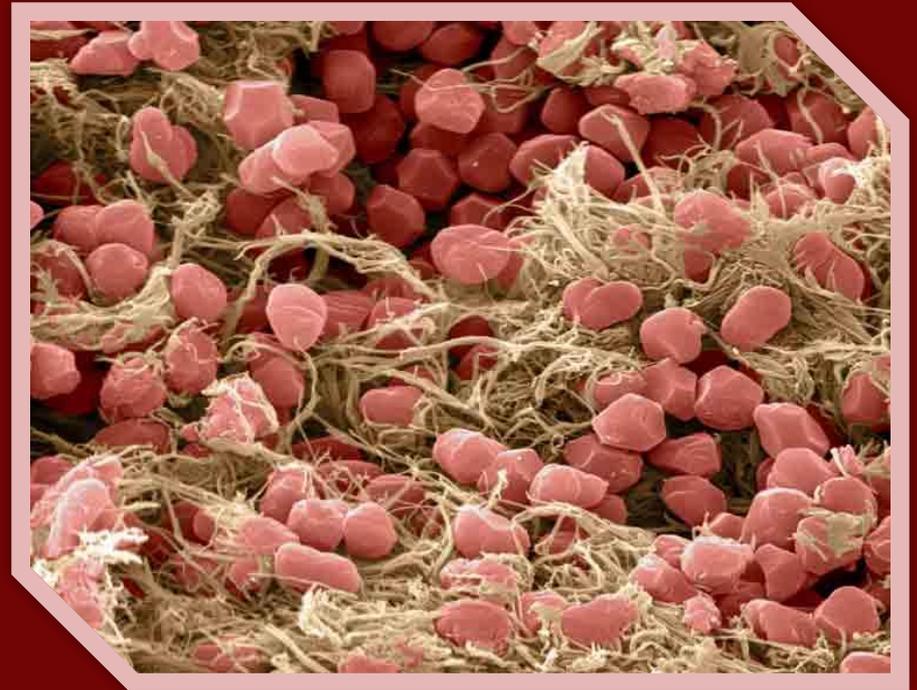
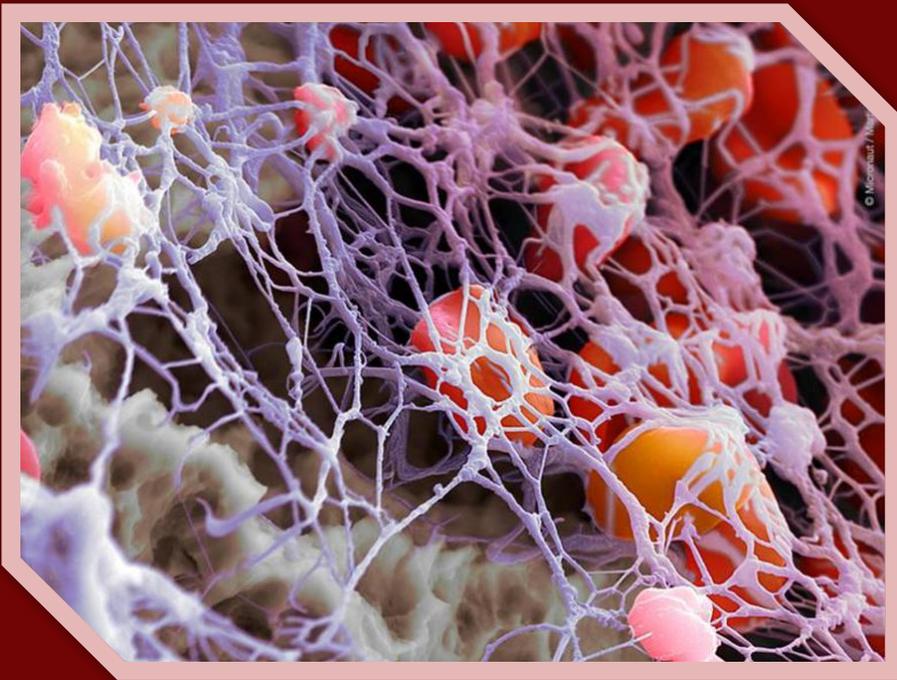


Тромбоциты

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

Тромб —

(от древнегреческого θρόμβος — ком, сгусток) —
патологический прижизненный сгусток крови



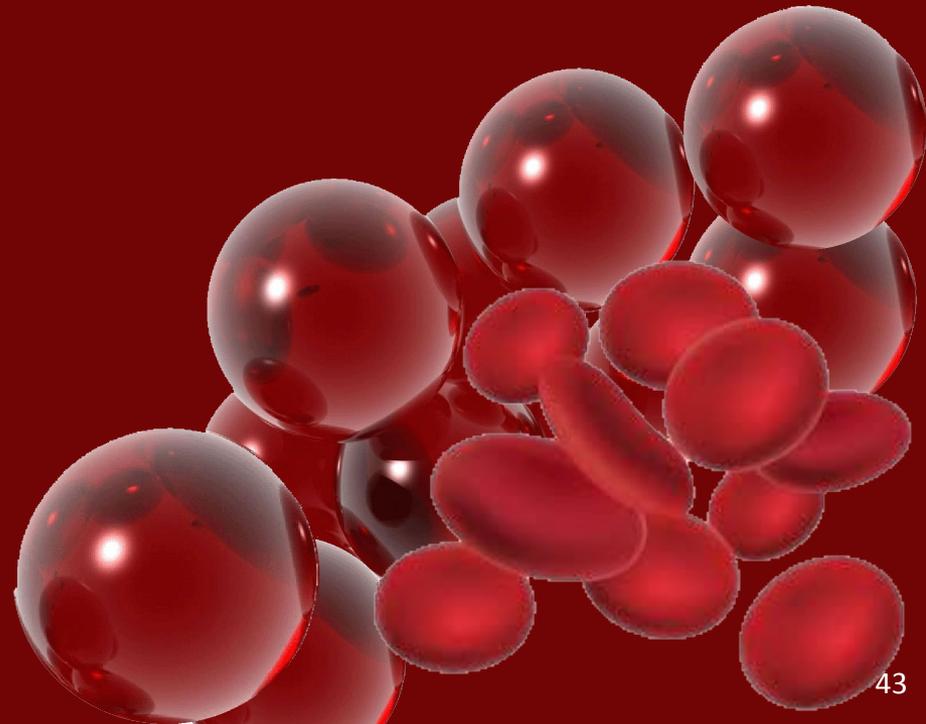
Количество	180 – 320 тысяч
Форма	Неправильная
Строение	являются фрагментами крупных клеток костного мозга, без ядра
Место образования	красный костный мозг
Продолжительность жизни	5 – 8 дней
Функции	свертывание крови, восстановление сосудов

Форменные элементы крови

Название клетки	Форма	Строение	Место образования	Функции
Эритроциты	Двояковогнутый диск	Нет ядра; содержит гемоглобин	Красный костный мозг, селезёнка	Переносит O_2 и CO_2
Лейкоциты	Округлая	Бесцветная клетка; содержит ядро	Селезёнка, лимфатические узлы, костный мозг	Защитная
Тромбоциты	Неправильная	Фрагменты крупных клеток костного мозга, без ядра	Красный костный мозг	Свёртывание крови

Кроветворение (гемопозэ)

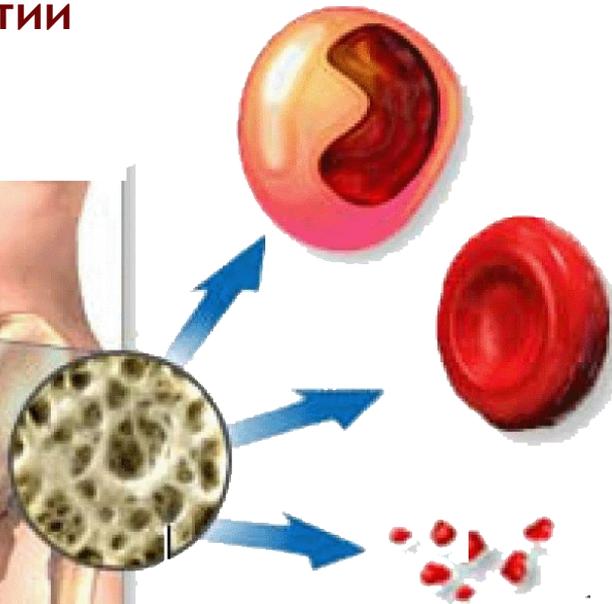
(от греч. *haima* - кровь и *poiesis* - изготовление, сотворение), процесс образования, развития и созревания клеток крови у животных и человека.



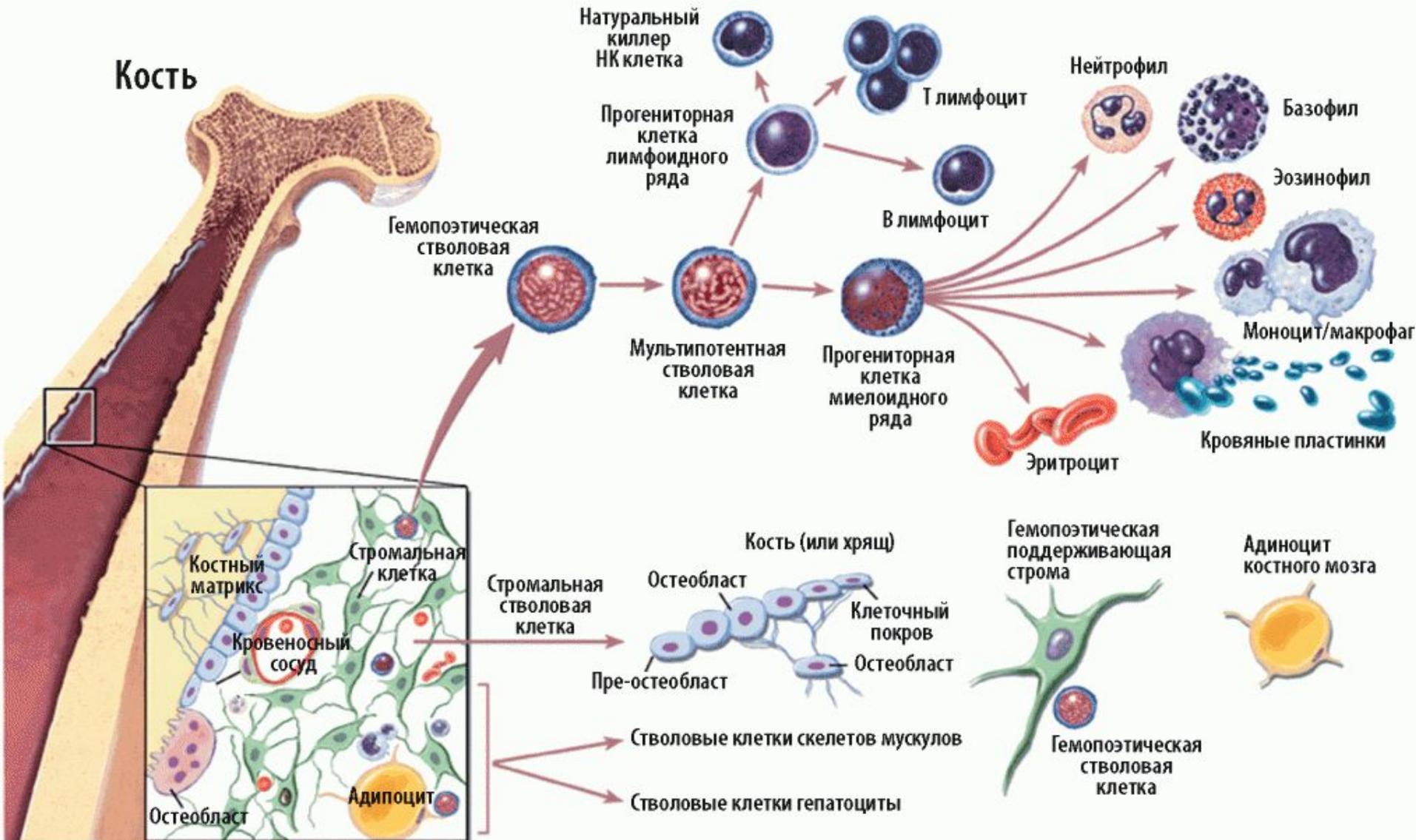
Гемопозэ

Все форменные элементы крови образуются из общих стволовых клеток крови. Эти клетки живут и размножаются в красном костном мозге (см. рис)

Некоторые из них прекращают самовоспроизведение и вступают на путь специализации, проходя несколько стадий в своем развитии



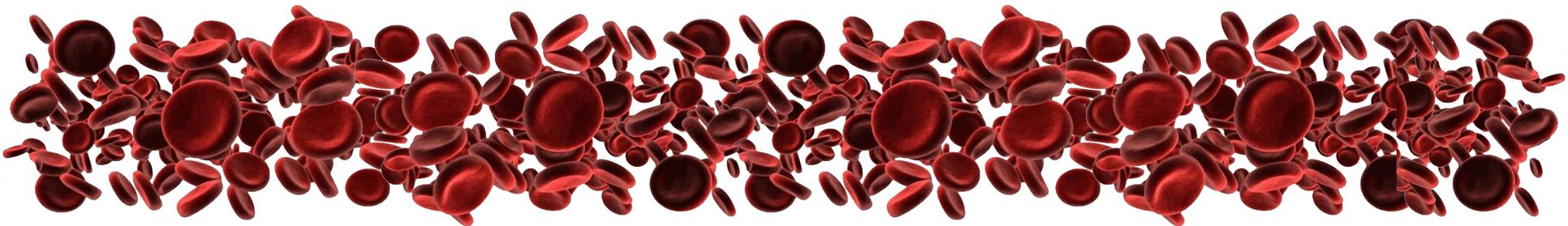
Гемопоз



**У взрослого человека разные клетки крови образуются
в различных кроветворных органах:**

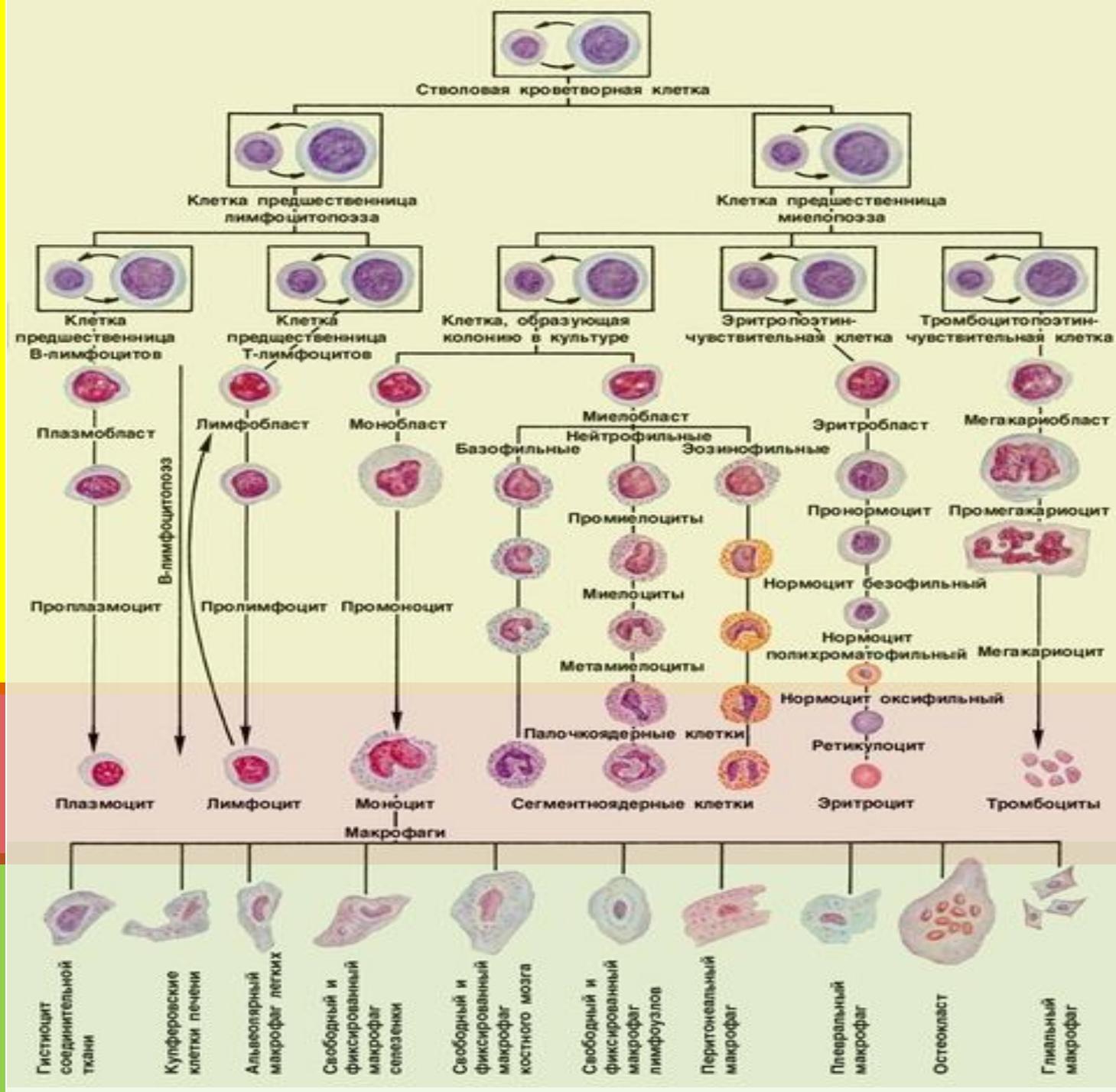
*Эритроциты, зернистые лейкоциты,
моноциты и макрофаги, тромбоциты -*
В красном костном мозге.

Лимфоциты -
**в лимфатических узлах, селезенке,
зобной железе, костном мозге.**

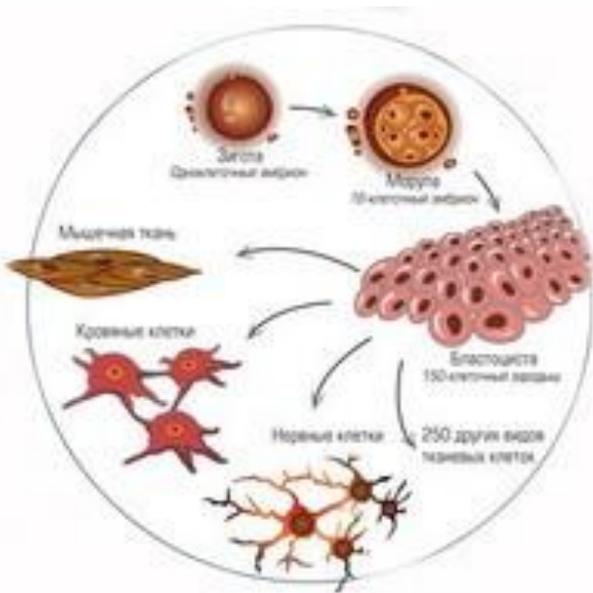




Кровь
Костный мозг
Ткань

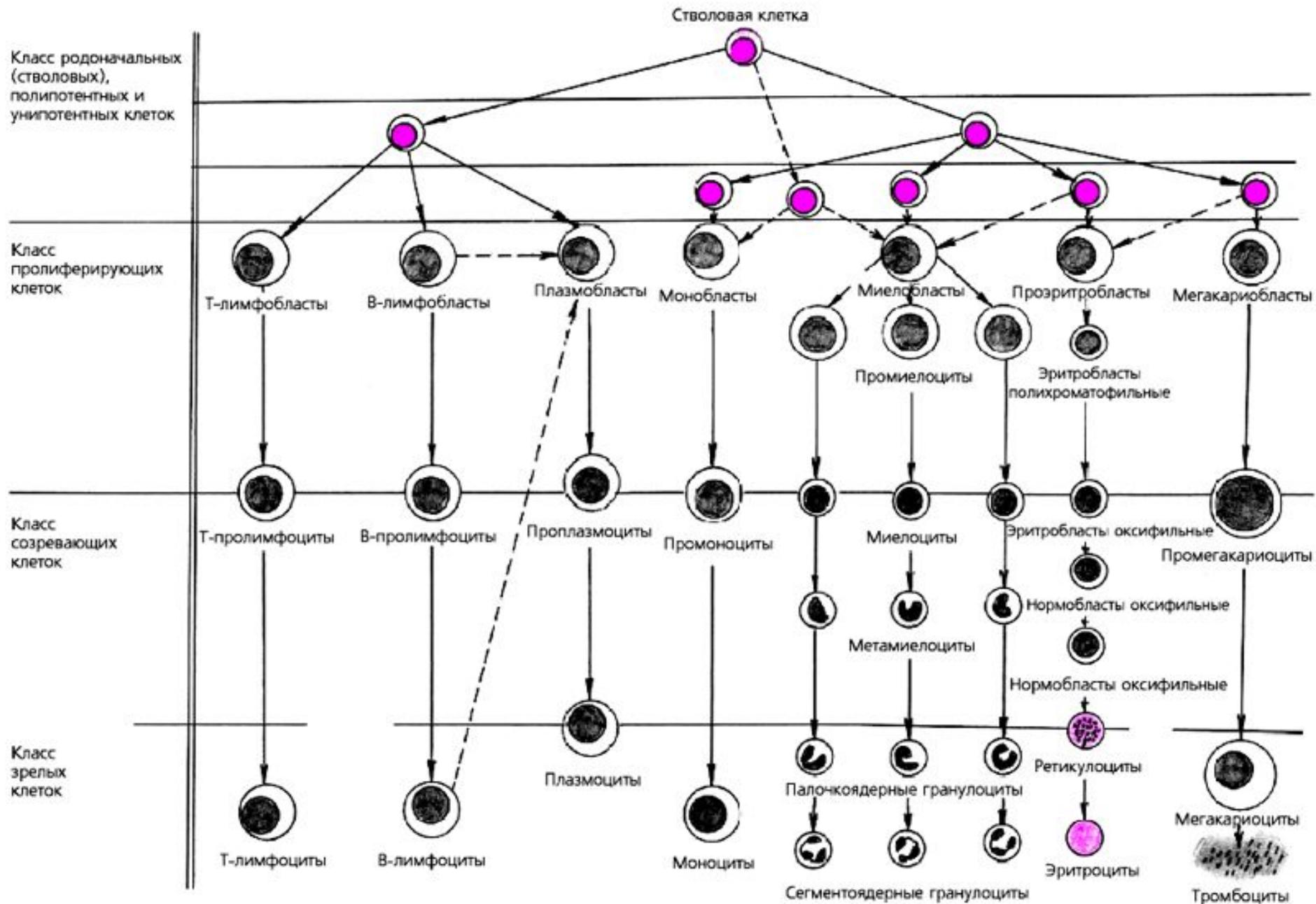


Однако все зрелые клетки крови несмотря на различия между ними, происходят, по-видимому, из единых родоначальных **СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК**. Линия таких родоначальных стволовых клеток поддерживается в организме в течение всей его жизни, что обеспечивает непрерывность кроветворения



Т.о. из небольшого числа стволовых клеток образуется большое число специализированных.

С приобретением признаков дифференцировки, постепенно снижается способность к делению



! Цитокинез

Стволовая клетка дает начало шести линиям дифференцировки (см. схему):

I гранулоцитарный - образование базофилов, эозинофилов и нейтрофилов

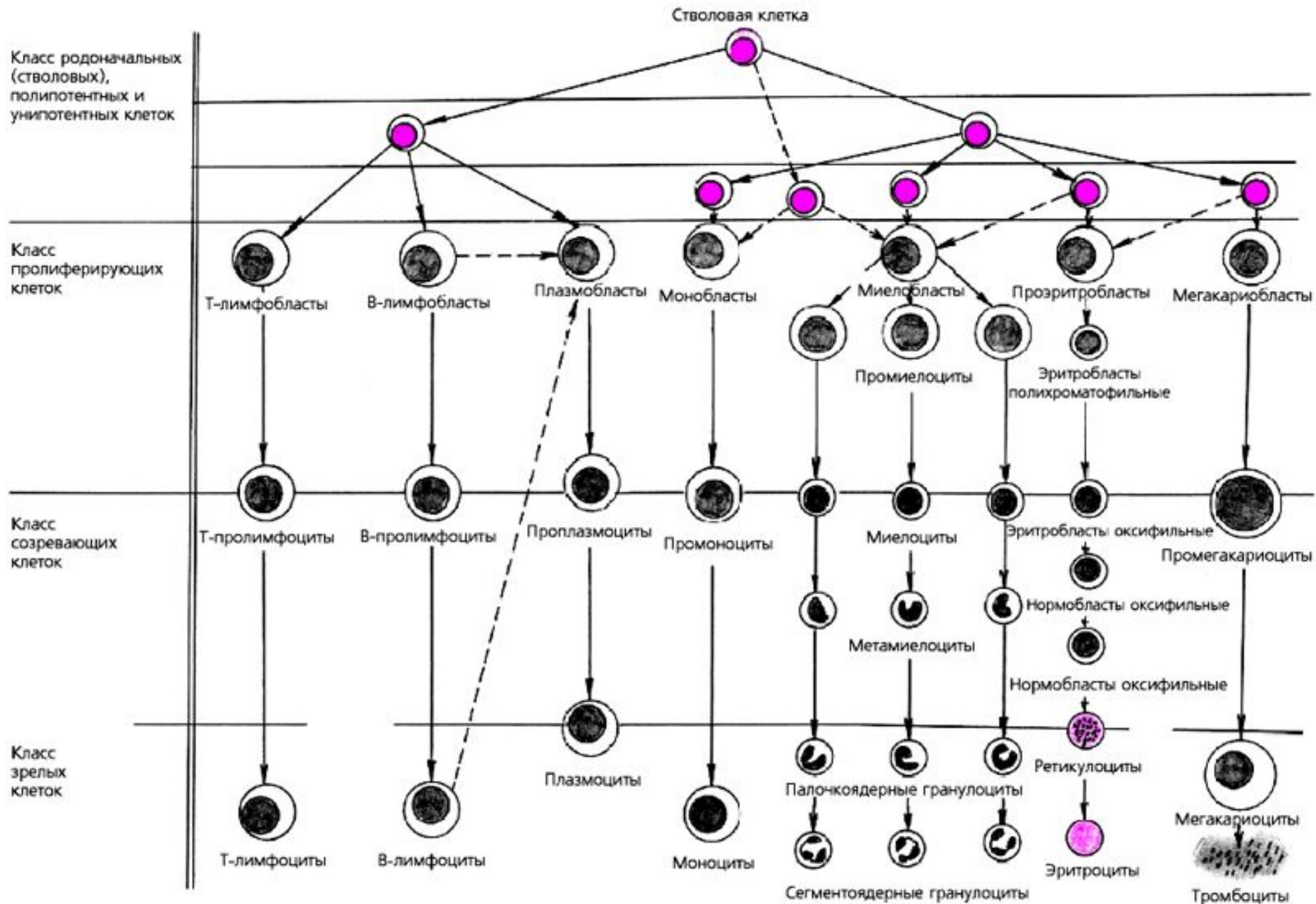
II эритроидный - образование безъядерных эритроцитов

III моноцитарно-макрофагальному - образование моноцитов, мигрирующих в кровь. В дальнейшем из них образуются макрофаги в различных тканях и органах

IV мегакариоцитарный - образование тромбоцитов

V Т-клеточному - образование предшественника Т-лимфоцита (пре-Т-лимфоцит), который уходит в тимус, где и созревает.

VI В-клеточному - образование В-лимфоцитов



! Стадии цитокинеза

Стволовые
клетки



Полустволовые
клетки



Специализированные
клетки

! Стадии цитокинеза

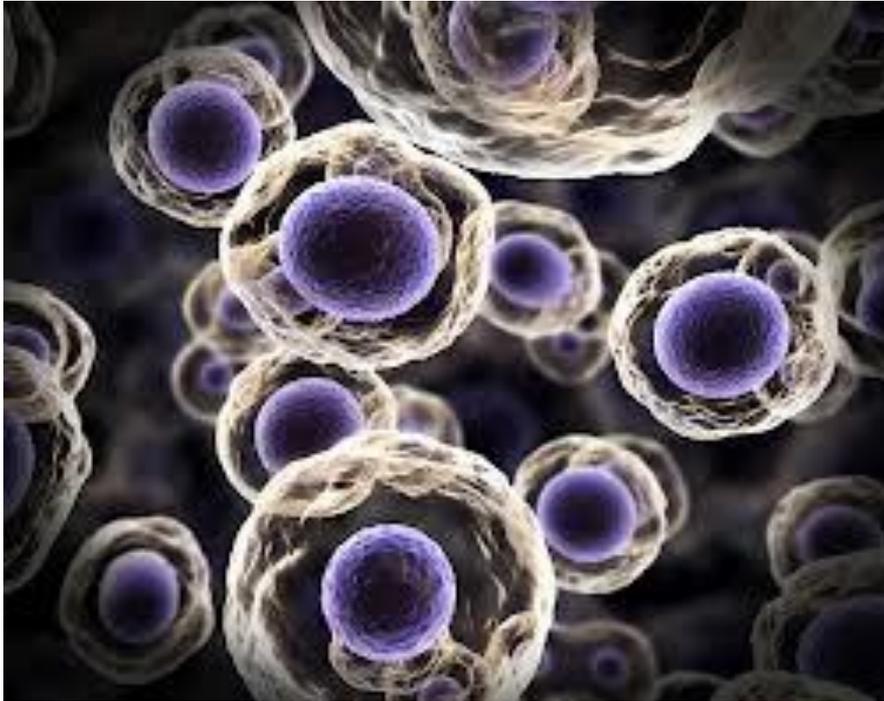
Стволовые
клетки



Полустволовые
клетки



Специализированные
клетки



СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ

обладают способностью к делению и дифференцировке в любую клетку

! Стадии цитокинеза

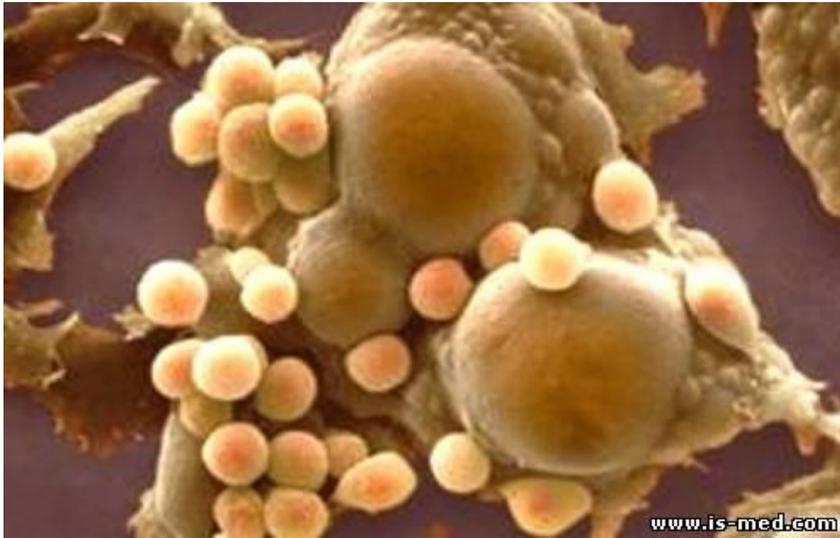
Стволовые
клетки



Полустволовые
клетки



Специализированные
клетки



Полустволовые клетки

или клетки предшественники
способны дифференцироваться
только в определенный тип
клеточных элементов крови

! Стадии цитокинеза

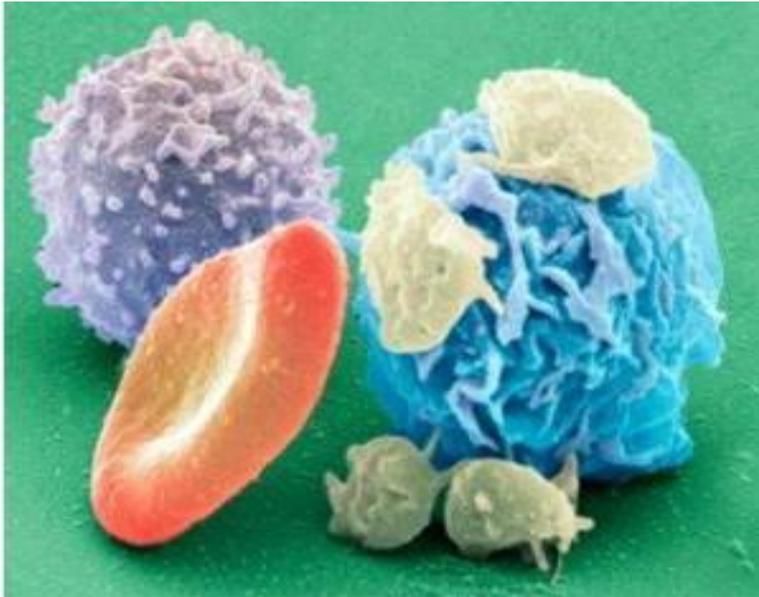
Стволовые
клетки



Полустволовые
клетки



Специализированные
клетки



Специализированные клетки

клетки определенной линии кроветворения,
обладающие высокой степенью
дифференцировки и не способные к делению

! Регуляция кроветворения

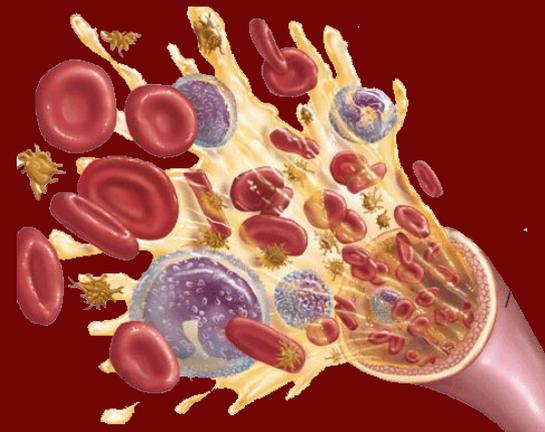
Кроветворение подчиняется сложной регуляции, что обеспечивает изменение количества и качества кровяных клеток в соответствии с потребностями организма.

Например:

При большой кровопотере

При изменении содержания кислорода в воздухе увеличивается эритропоэз.

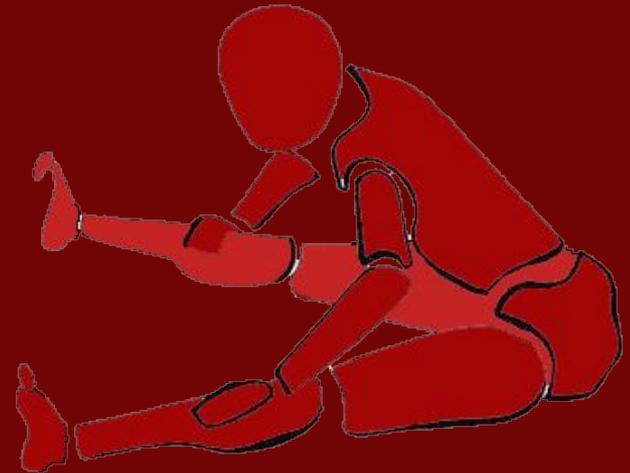
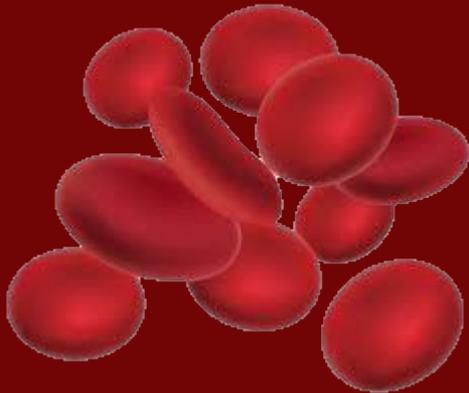
Однако механизмы, регулирующие темпы размножения и созревания отдельных категорий клеток остаются во многом неизвестными



! Регуляция кроветворения

Регуляция осуществляется

- рядом гормонов,
- витаминов (В12, фолиевая кислота и др.)
- особыми веществами - эритропоэтинами, к которым чувствительны различные стадии кроветворения



Регуляция кроветворения

Нарушения кроветворения лежат в основе болезней крови.

Эти нарушения могут возникнуть под влиянием:

- внешних факторов (физических, химических, инфекционных и др.)
- внутренних факторов (гормональных, обменных, врожденных, наследственных и др.)
- можно выделить как гиперпластические нарушения (с избыточным кроветворением), так и гипопластические (с подавлением кроветворения)



Анализ крови –

это важнейшая характеристика организма

При анализе крови определяют количество клеток крови, содержание гемоглобина, концентрацию сахара и скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

При наличии воспалительных процессов СОЭ увеличивается



Норма СОЭ

- **2-10** мм/ч для мужчин
- **2-15** мм/ч для женщин

При нарушении функций красного костного мозга, недостатке в организме железа и некоторых других веществ, а также при значительной потере крови возникает кратковременное или длительное

малокровие —

снижение содержания эритроцитов и гемоглобина



Норма гемоглобина

• **13-16**г% для мужчин

• **12 -14**г% для женщин

(число граммов в 100см³ крови)

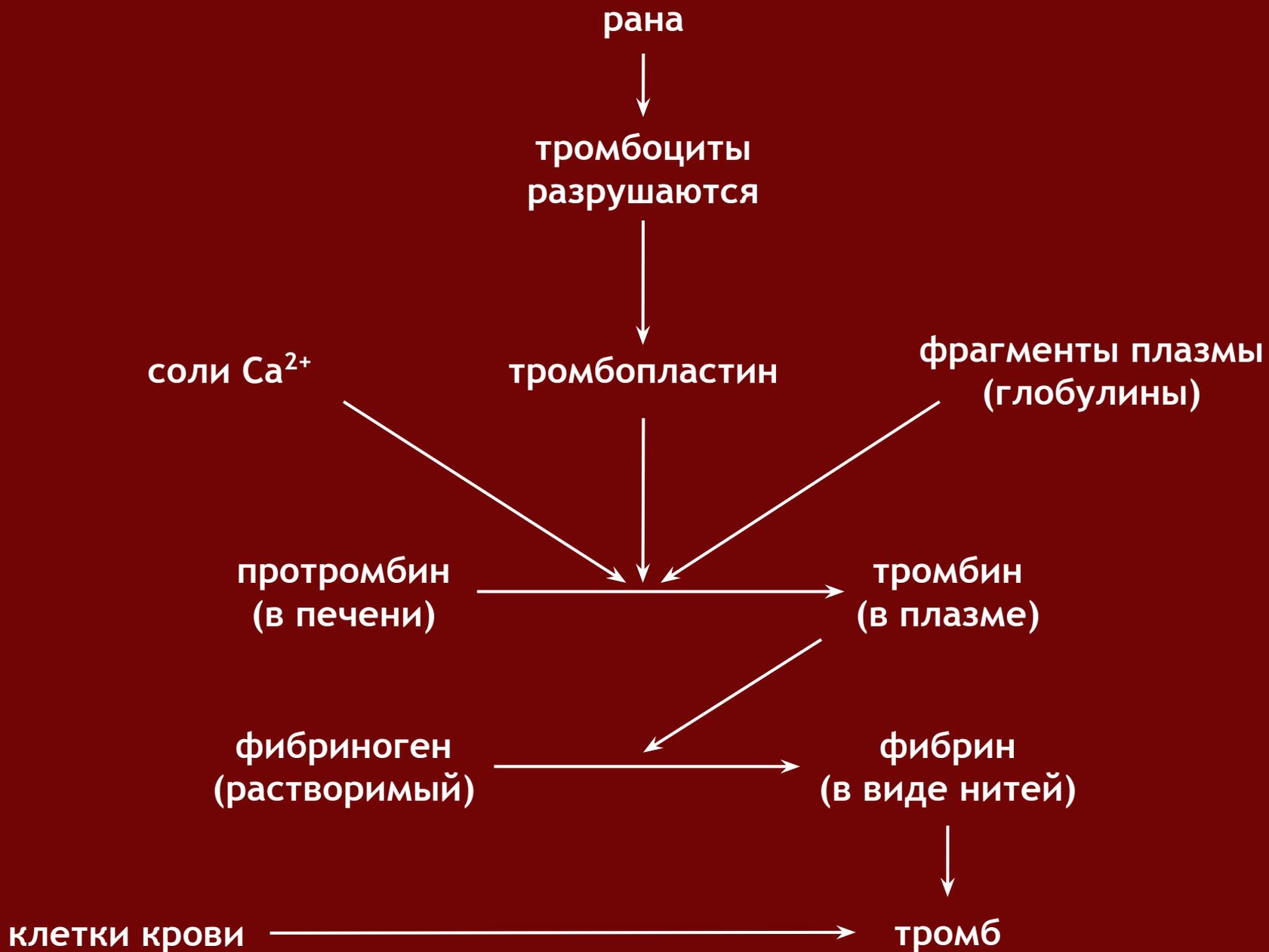


Свертывание крови –

защитное приспособление,
предохраняющее организм от потери крови

Система противосвертывания

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



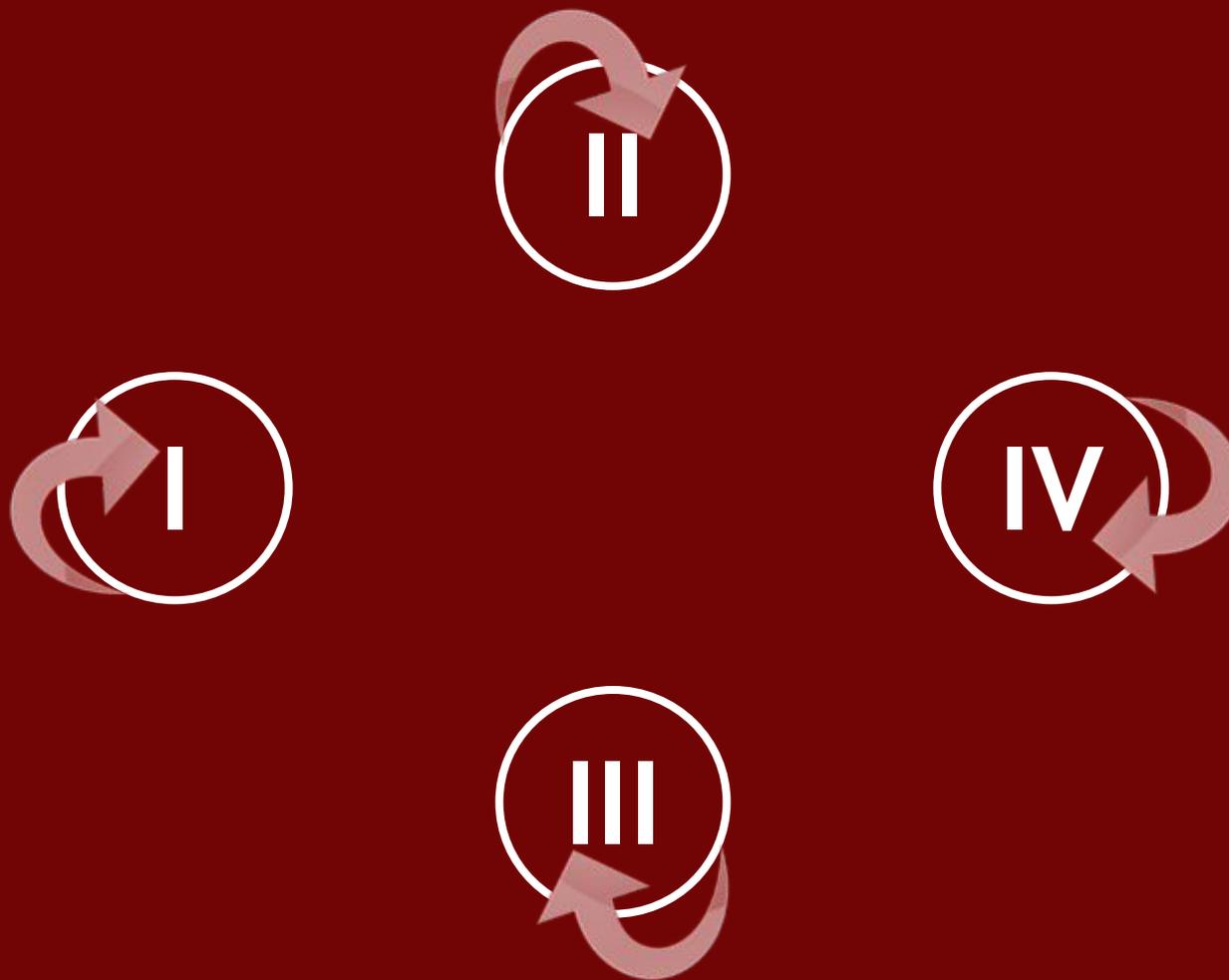


Переливание крови

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

Группа крови	Антигены (агглютиногены) в эритроцитах	Антитела (агглютинины) в плазме и сыворотке
0 (I)	Нет	α и β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	Нет

Присутствие антител и антигенов у людей с разной группой крови



Дополните схему переливания групп крови



Резус-фактор (Rh - фактор)

- обнаружен в эритроцитах **85%** людей
- отсутствует у **15%** людей
- на резус фактор в плазме нет готовых антител, они образуются при переливании крови



Вопросы для проверки

1

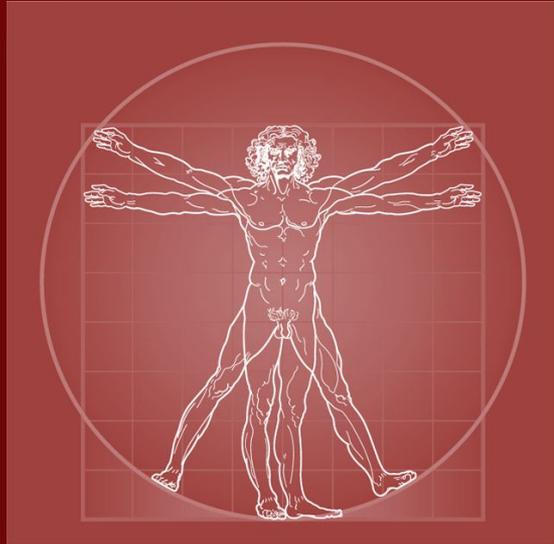
Почему клеткам для процессов жизнедеятельности необходима жидкая среда?

2

Начертите схему состава крови, используя слова; плазма, форменные элементы: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты

3

При ранении кожи кровотечение через некоторое время прекращается и образуется тромб.
Почему он красного цвета, ведь образовавшийся из фибриногена фибрин под действием ферментов, вызванных разрушением тромбоцитов, белый?



Спасибо!

Сушенцова Ольга Николаевна
учитель биологии гимназии №4
г. Великий Новгород