

Внутренняя среда организма

Внутренняя среда организма включает:

Кровь

Лимфу

Тканевую жидкость

Основное свойство внутренней среды – поддержание гомеостаза.

Гомеостаз – постоянство внутренней среды.

Это равновесие не статическое, а динамическое. Оно приспособливается под нужды организма и изменения внешних условий

Кровь

Объем у человека примерно 5 литров (если это нормальный мужчина, весом 70-75 кг)

Рассчитать объем крови в себе можно по формулам (их знать не нужно):

Для девочек: $0,041 * m + 0,86$

Для мальчиков: $0,047 * m + 1,53$, где m – масса тела.

А можно через массу тела (масса крови примерно 7% от массы) и плотность ρ крови 1,060-1,064

Функции крови

- Транспорт
 - Питательных веществ
 - Продуктов обмена
 - Газов
 - Витаминов
 - Солей
 - Гормонов
- Терморегуляция
- Буфер
- Иммунная защита

Буферная система крови

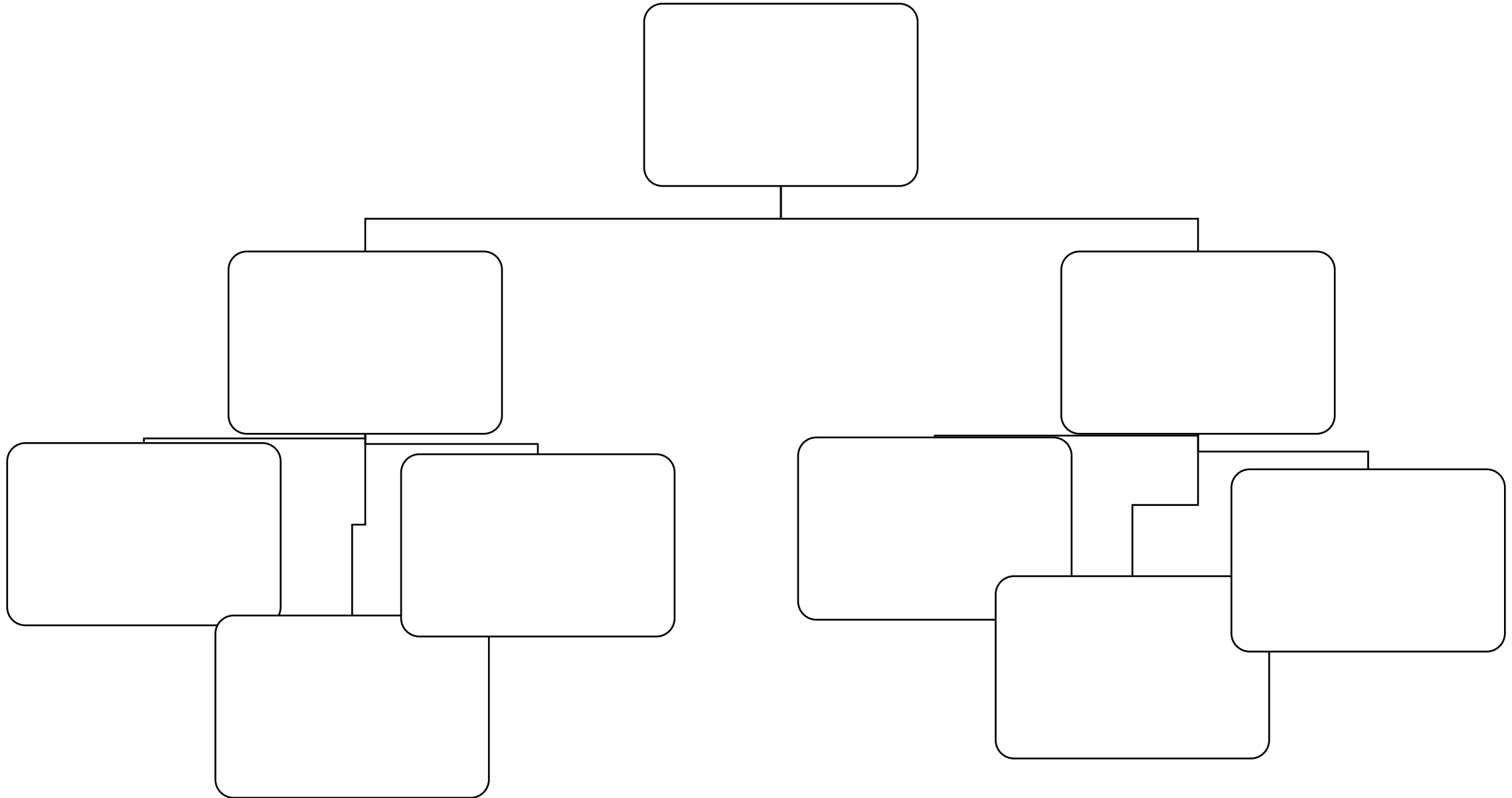
Раствор, включающий в себя слабую кислоту и ее соль способен поддерживать постоянную кислотность при добавлении небольшого количества кислот или оснований. Основная буферная система в крови – гидрокарбонатная:

при добавлении H^+ : $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{CO}_3$

При добавлении OH^- : $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

В норме среда в крови нейтральная (pH 7,33)

Состав крови



Плазма крови

Плазма – жидкая часть крови, выполняющая функции межклеточного вещества.

В крови плазмы 52-61%

Основная часть плазмы – **вода** (до 95%)

Соли выполняют буферную и осмотическую функции
основная соль в крови – NaCl (0,9%).

Осмотическое давление, которое она создает довольно велико, поэтому лекарства вводимые в кровь должны быть растворены не в воде, а в физ. растворе (0,9% раствор NaCl), иначе форменные элементы разбухнут или скукожатся (если раствор будет более концентрированный)

Органические вещества плазмы крови

Глюкоза

В концентрации 5г/л

Основное питательное вещество для многих типов клеток. При низком уровне глюкозы в крови – обмороки (мозгу не хватает ресурса) при высоком – повреждение клеток (так бывает при сахарном диабете)

Жиры

Не плавают в крови сами по себе, а только в комплексе с белками в виде **липопротеидов**

Органические вещества плазмы крови

Белки

Большинство синтезируется в печени

Функции белков плазмы крови:

- Гуморальная регуляция
- Гуморальная часть иммунной защиты (антитела, система комплемента)
- Свертывание крови
- Транспорт веществ
- Онкотическое давление

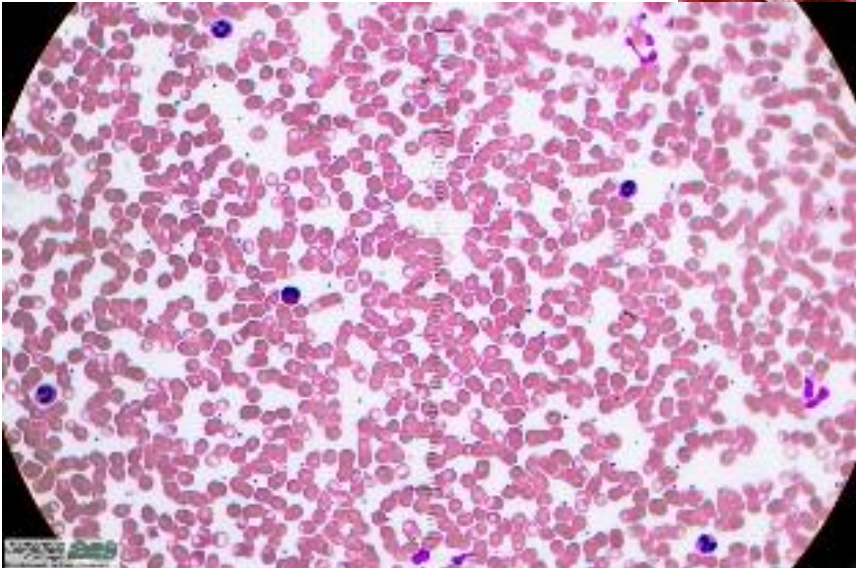
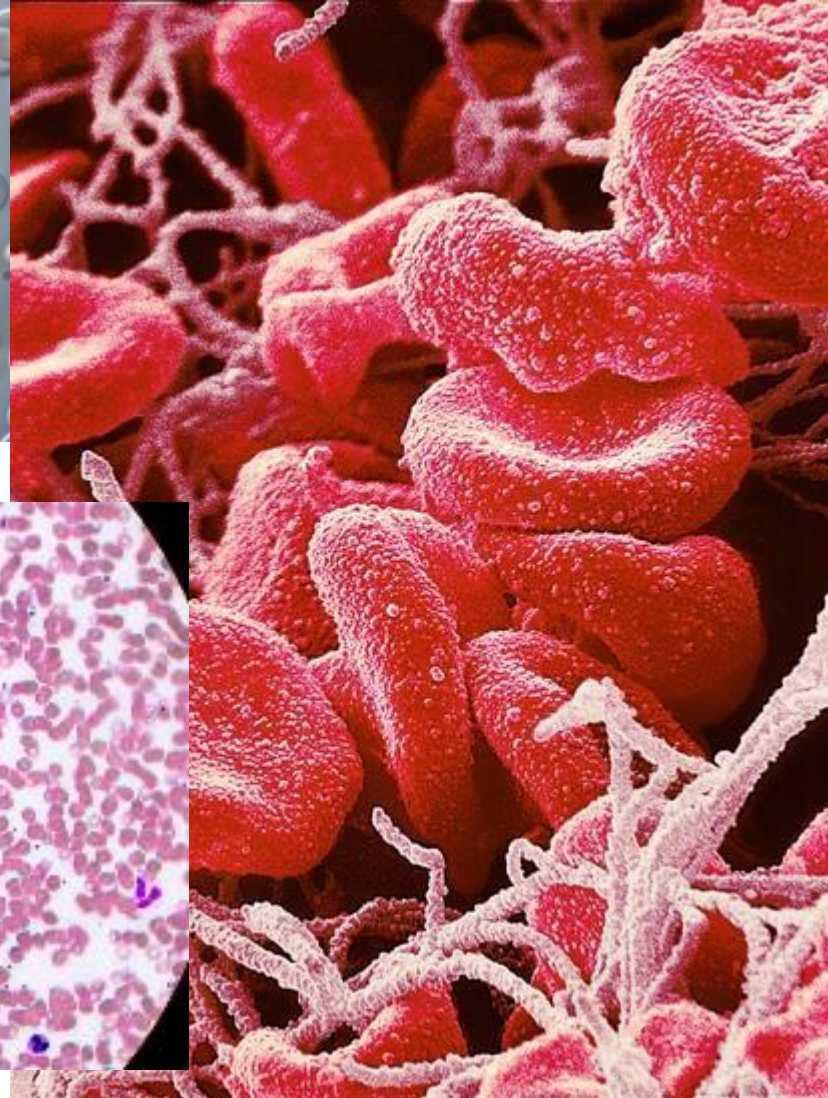
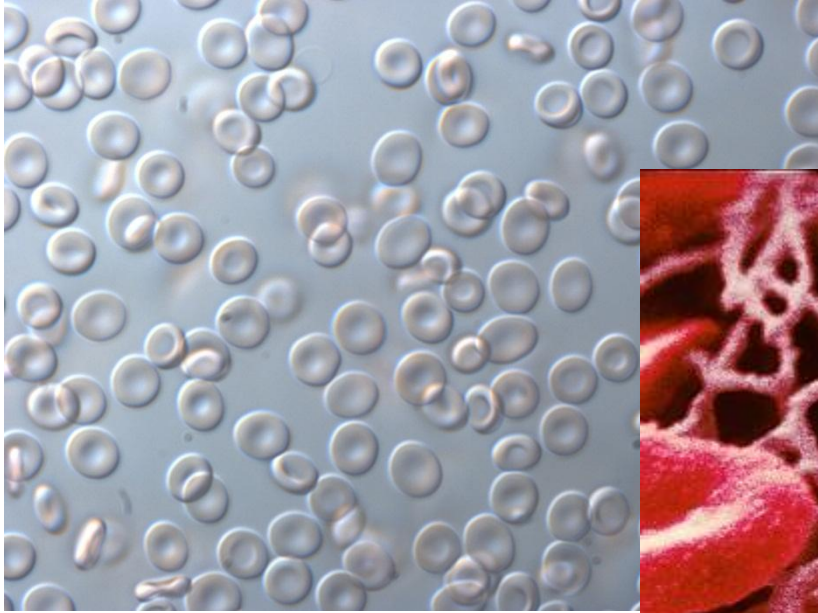
Онкотическое давление – то же, что и осмотическое, но возникшее за счет крупных молекул

Форменные элементы крови

Образуются в красном костном мозге из клеток-предшественников. А лейкоциты еще и в лимфоидных органах

Не все форменные элементы являются клетками. Поэтому если Вы скажете «клетки крови», то это будет верно только для лейкоцитов

Эритроциты



Самые многочисленные клетки крови

- у мужчин — 3,9—5,5 млн в 1 мм^3 ,
- у женщин — 3,9—4,7 млн в 1 мм^3 ,
- у новорождённых — до 6 млн в 1 мм^3 ,
- у пожилых людей — менее 4 млн в 1 мм^3 .

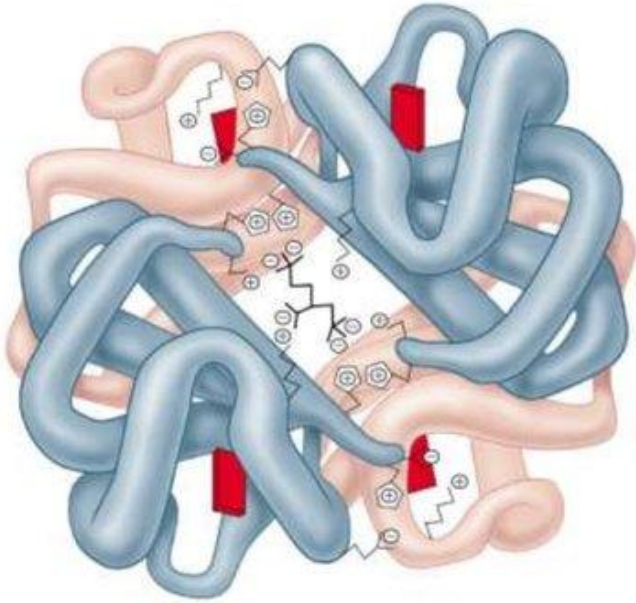
Переносят кислород и CO_2 ,
могут быть донорами
глюкозы, поддерживают
кислотность

Эритропоэз и время жизни



Эритроциты в постэмбриональном развитии синтезируются в красном костном мозге в несколько стадий. На последних стадиях в них разрушаются большая часть органелл (включая ядро). Регулируется большим количеством разных сигналов. Время жизни эритроцита 90-120 дней. Утилизируются эритроциты в селезенке, печени, костном мозге.

Гемоглобин



Гемоглобин — белок, имеющий четвертичную структуру и состоящий из 4 *гемов*, содержащих Fe^{2+} и молекулы *глобина* из четырех полипептидных цепей (2 α -цепи и 2 β -цепи).











Гемоглобин легко соединяется с кислородом: $\text{Hb} + 4\text{O}_2 = \text{Hb}(\text{O}_2)_4$, это соединение называется *оксигемоглобином*;

соединение Hb с углекислым газом — *карбгемоглобином*;

с угарным газом — *карбоксигемоглобином*, причем сродство к угарному газу у гемоглобина в 300 раз выше, чем к O_2 .



Группы крови

ГРУППА	A	B	AB	O
ЭРИТРОЦИТЫ				
АНТИТЕЛА В ПЛАЗМЕ КРОВИ	 АНТИ-B	 АНТИ-A	НЕТ	 АНТИ-B И АНТИ-A
АНТИГЕНЫ В МЕМБРАНЕ ЭРИТРОЦИТОВ	 A	 B	 A И B	— НЕТ

Резус-фактор



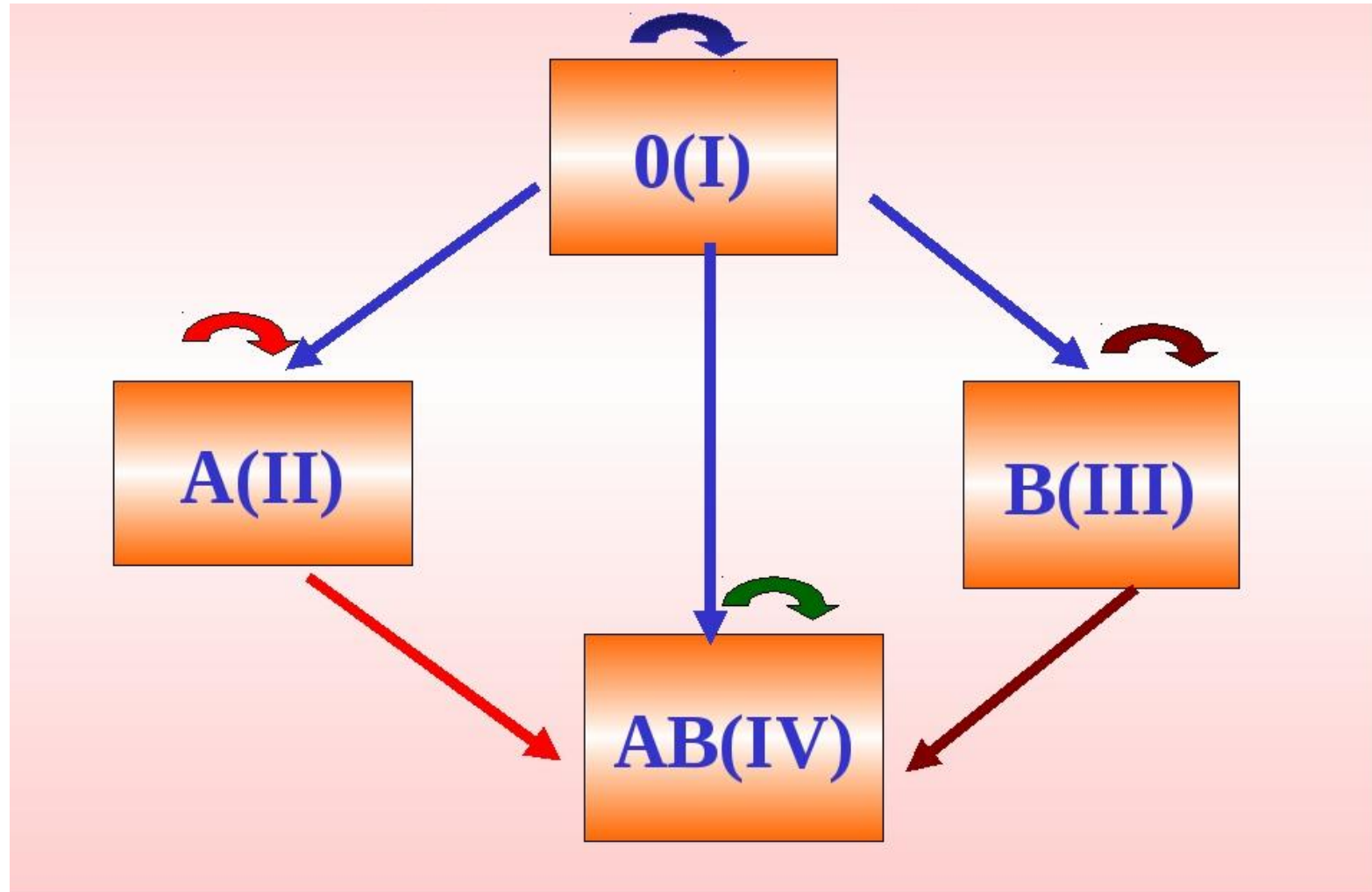
Rh+



Rh-

Еще один белок, на поверхности эритроцитов. Он либо есть, либо нет

Переливание крови и резус-конфликт при беременности



Болезни, связанные с эритроцитами

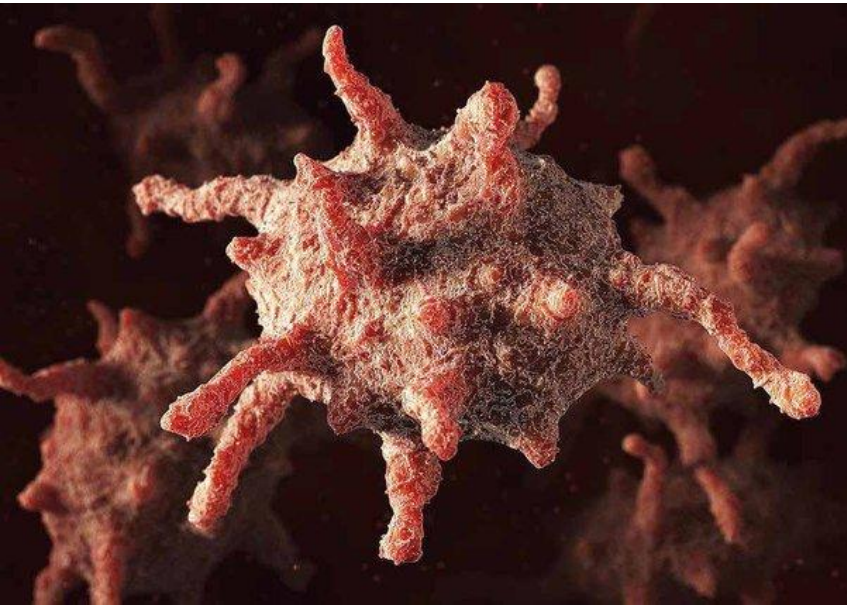
Анемия (малокровие)

железодефицитная
витамин-В₁₂ опосредованная
серповидно-клеточная и др.

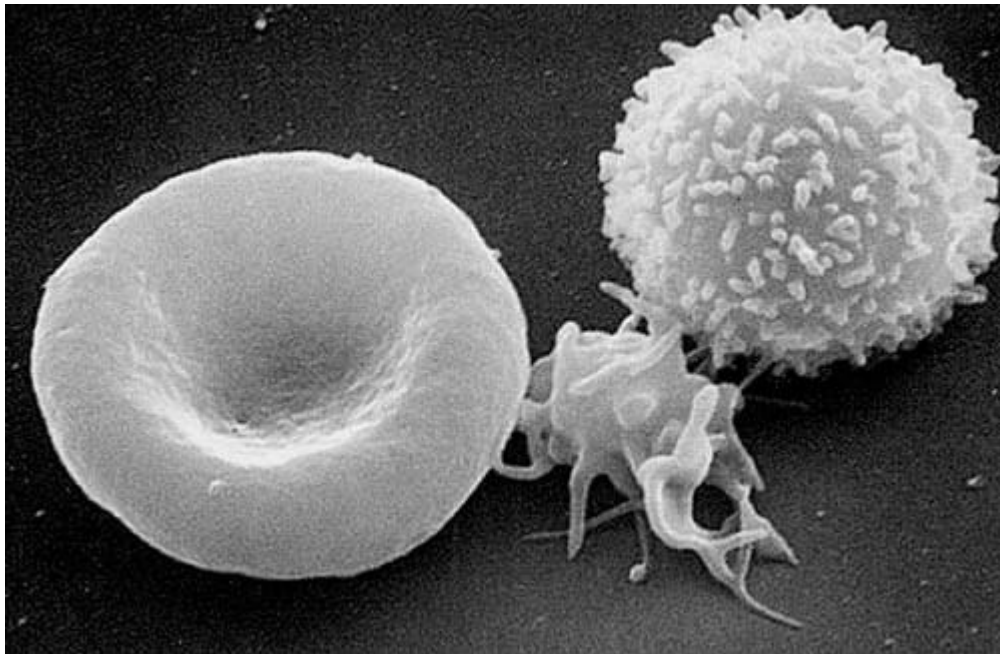
Паразитарное заболевание

малярия

Тромбоциты

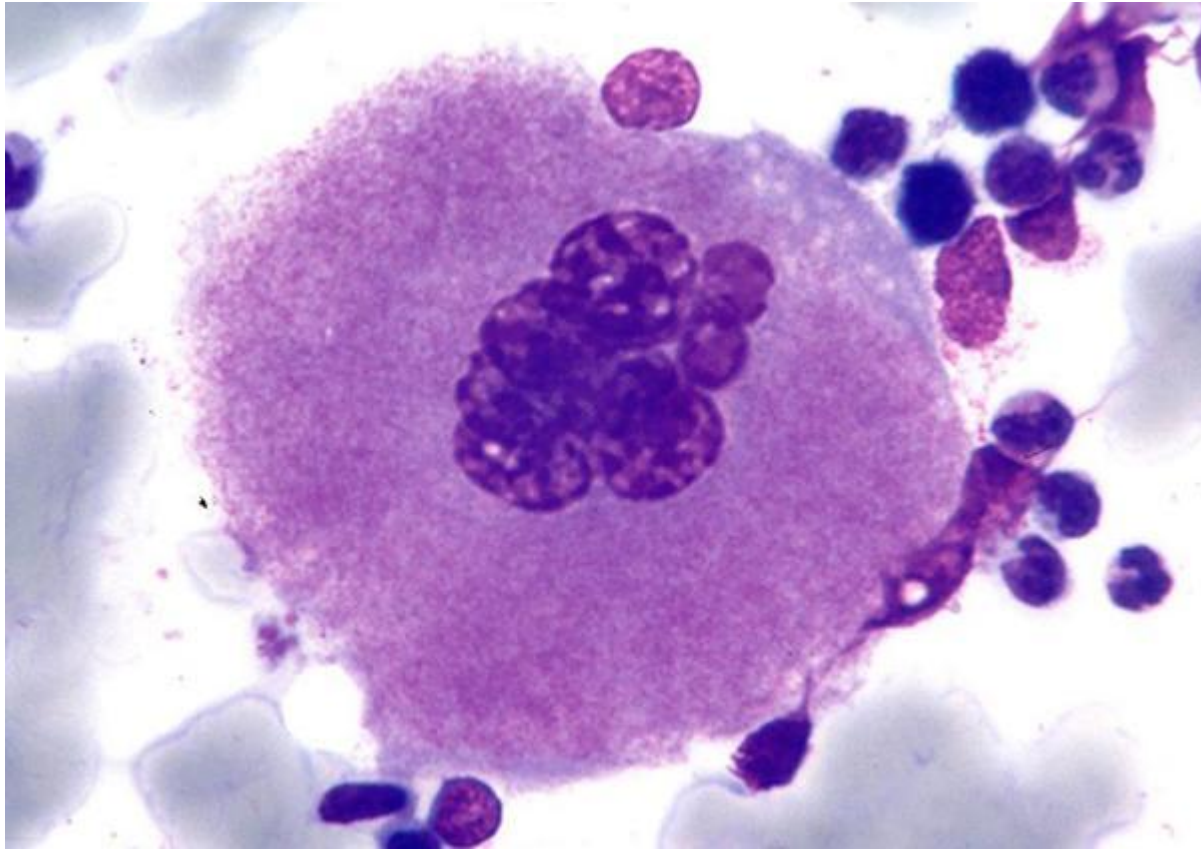


Внутри содержится большое количество гранул с веществами, участвующими в реакциях свертывания



Тромбоциты - ключевые участники реакций свертывания крови

Тромбоцитопоэз и время жизни



Образуются в красном костном мозге в результате отделения от гигантской клетки – мегакариоцита
Время жизни до 10 суток (в среднем 5-7суток)

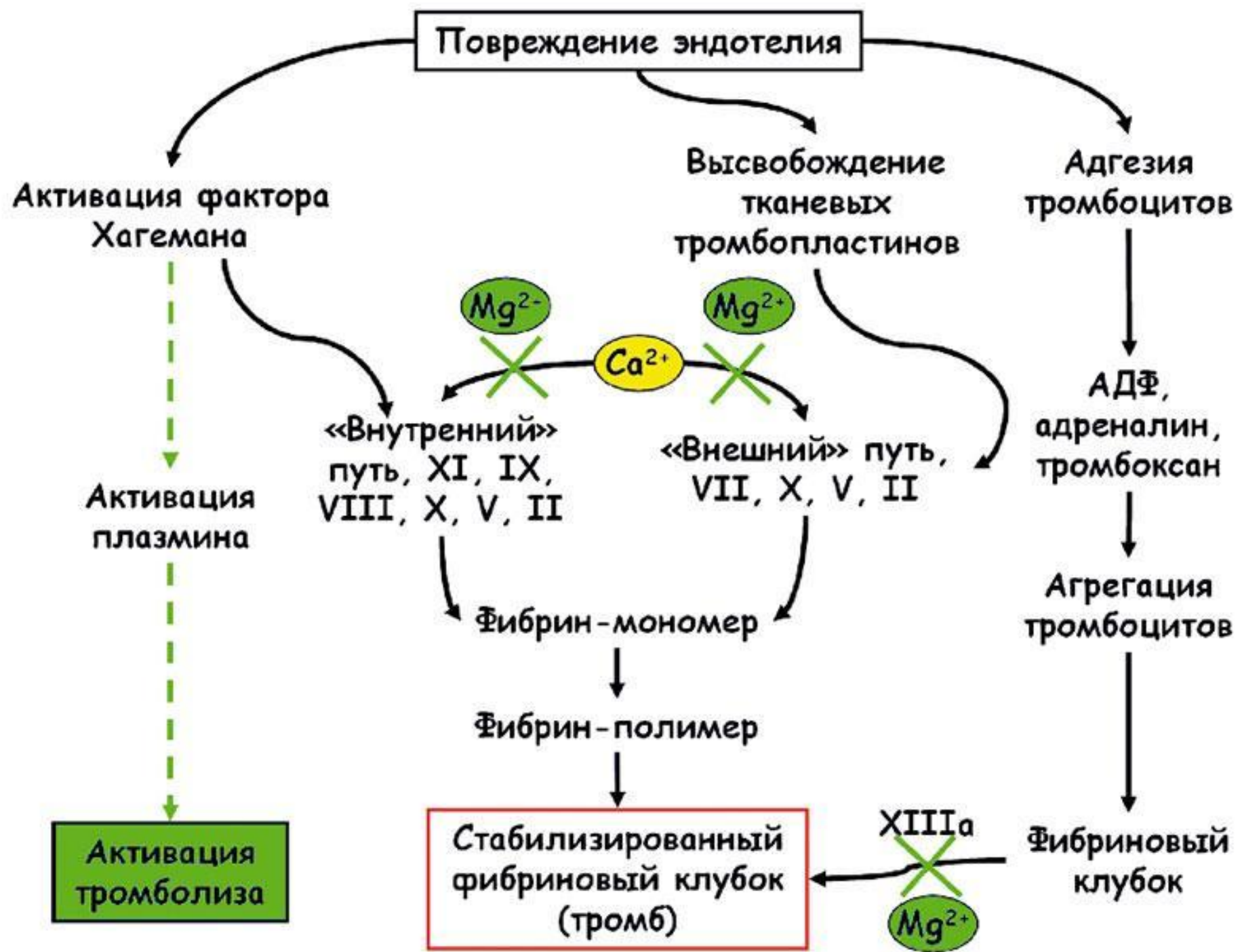
Гемостаз

Гемостаз – реакции и процессы, направленные на поддержание жидкого состояния крови

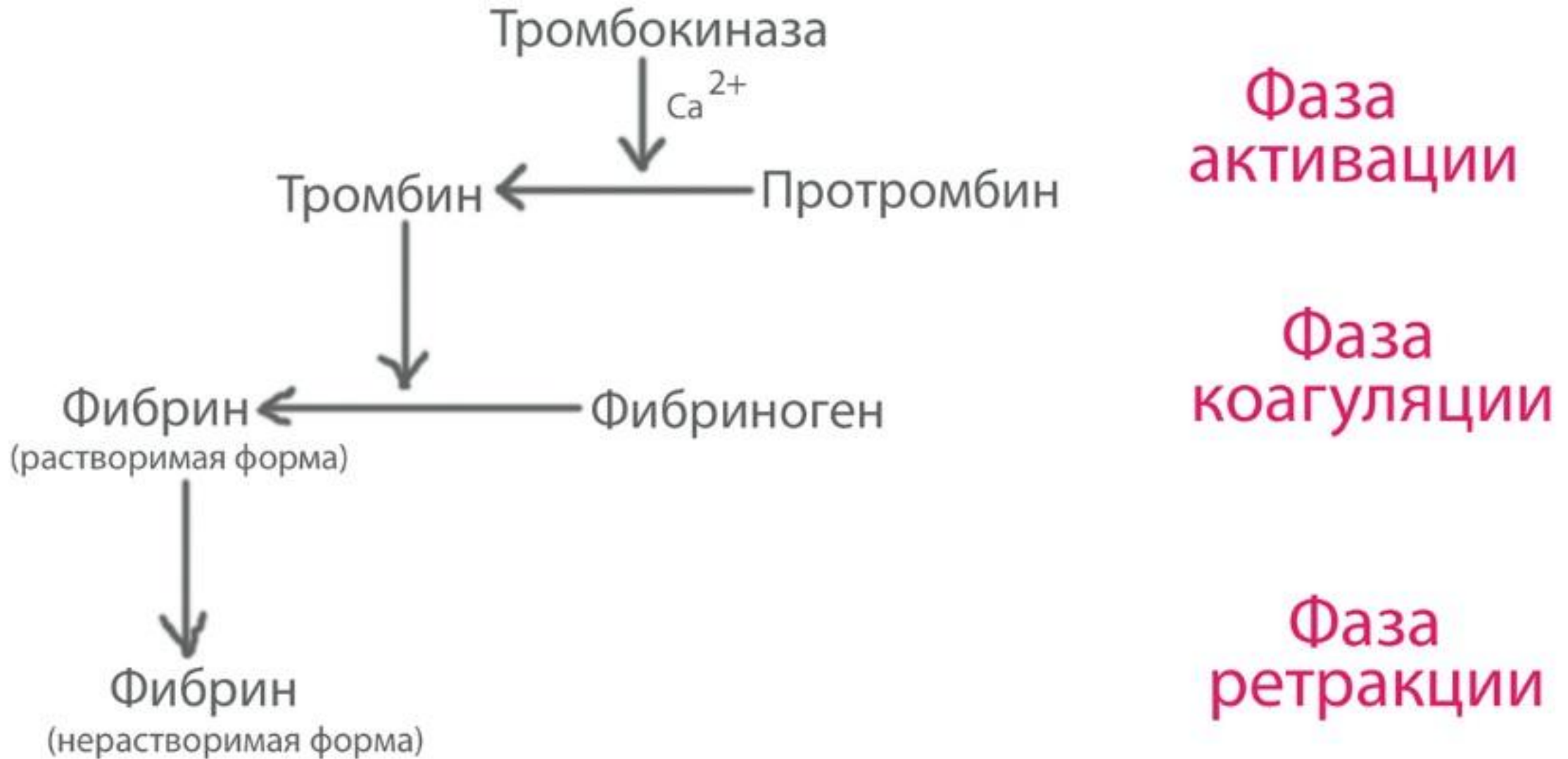
Включает:

- 1) Остановку кровотечения при повреждениях
 - А) тромбоцитарный гемостаз
 - Б) свертывание крови
 - В) вазоконстрикцию (сужение сосудов)

- 2) Остановку свертывания и фибринолиз
(рассасывание кровяного сгустка)



И еще раз поближе



Заболевания

- Инфекционные заболевания
- Тромбоз
- Гемофилия