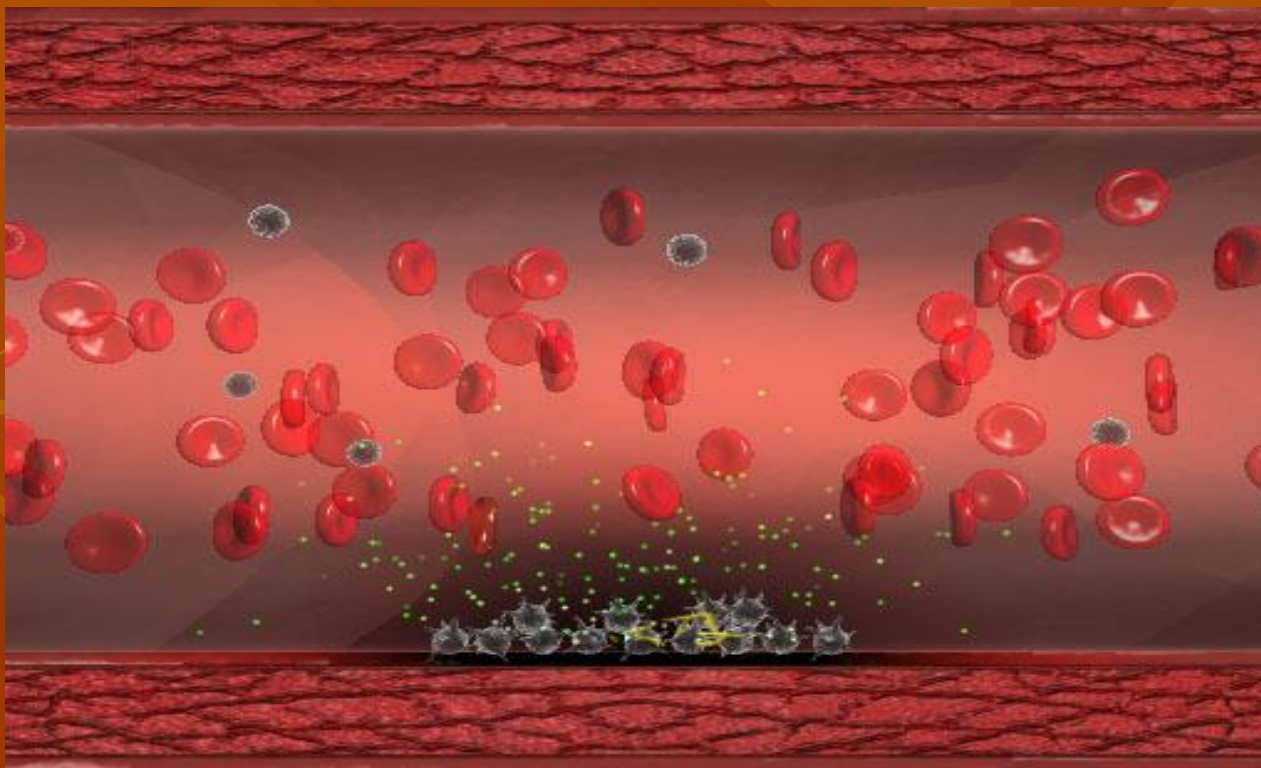


ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

ПОДГОТОВИЛА
АС. ТОЛОКОВА Т.И.



ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Характеристика системы гемостаза.
2. Функции тромбоцитов.
3. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
4. Коагуляционный гемостаз.
5. Фибринолитическая система и противосвёртывающие механизмы

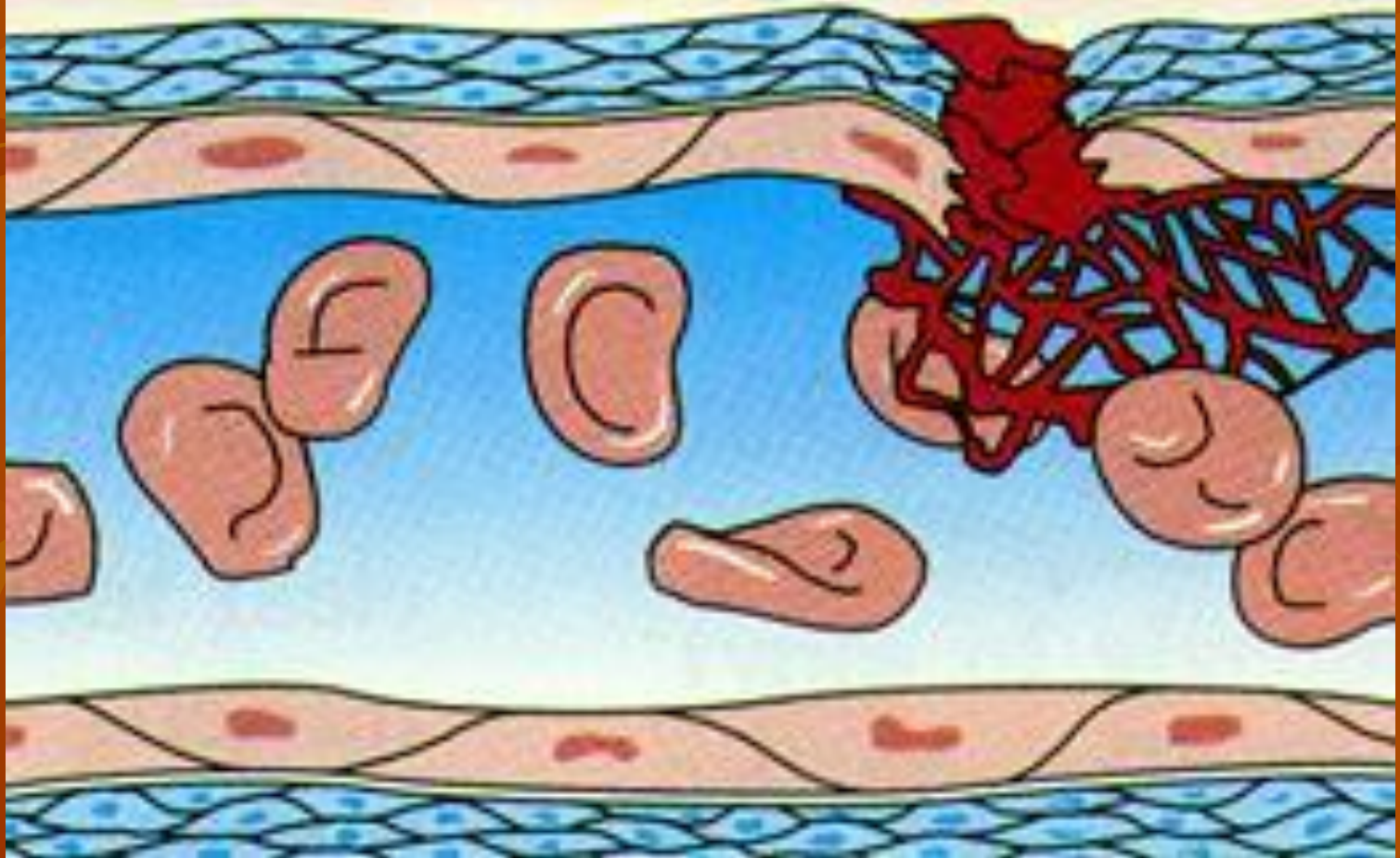
Общая характеристика системы гемостаза

- Гемостаз — физиологическая система, которая предупреждает кровопотерю и поддерживает кровь в жидком состоянии.
- Функционально-структурные компоненты системы гемостаза:
 - 1. стенка кровеносных сосудов;
 - 2. клетки крови (в основном — тромбоциты);
 - 3. ферментные и неферментные системы плазмы.

Между собой связаны первые два компонента, и их объединили в один механизм гемостаза — **первичный или сосудисто-тромбоцитарный гемостаз**, он первым включается в остановку кровотечения.

Второй механизм гемостаза — **вторичный, коагуляционный гемостаз или свёртывание крови**.

C. Fibrin mesh





Megakaryoblast



Promegakaryocyte



Megakaryocyte



Metamegakaryocyte

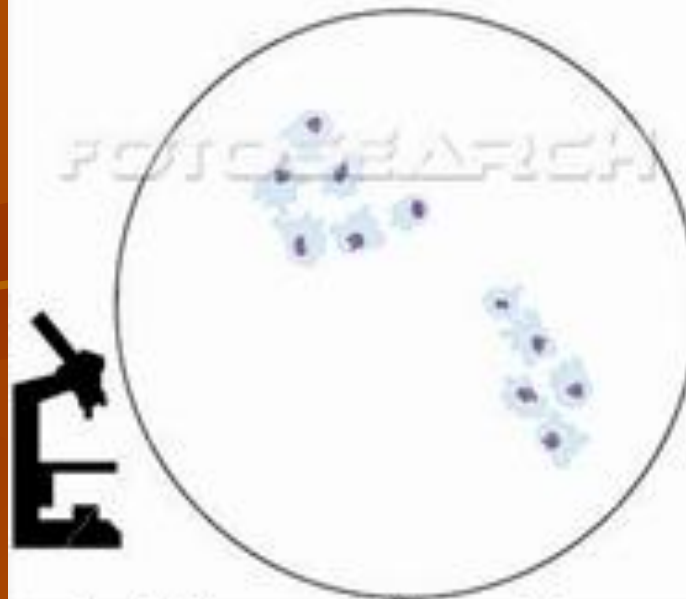
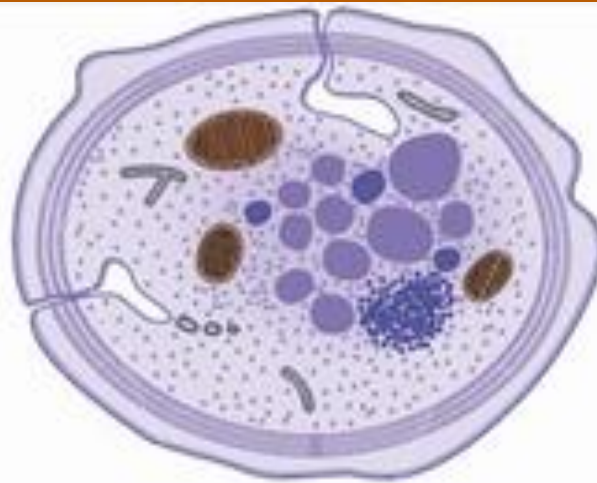


Thrombocytes

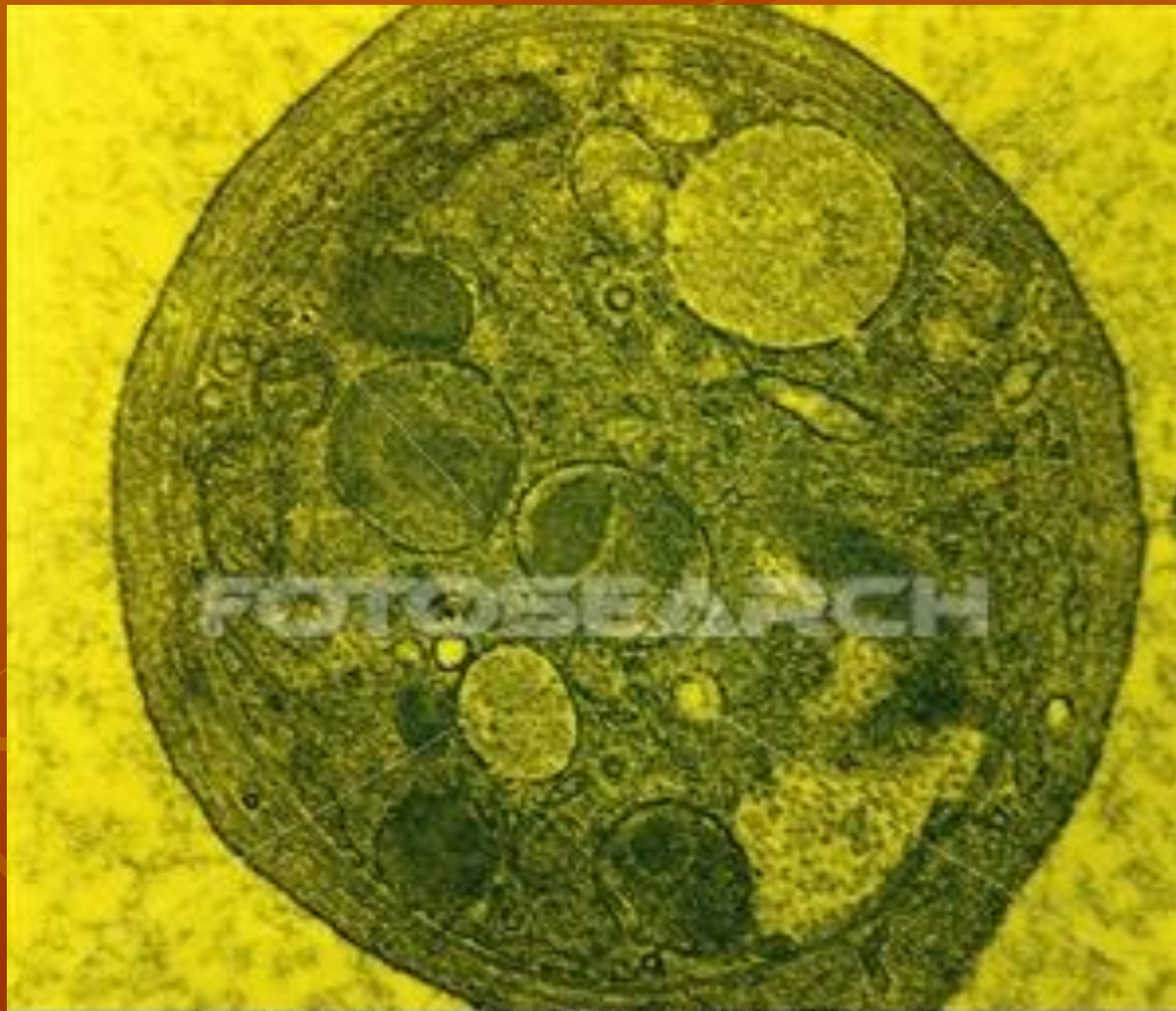
platform www.fotosearch.com

ФУНКЦИИ ТРОМБОЦИТОВ

- *Гемостатическая функция*
- *Ангиотрофическая функция*
- *Регенераторная функция*
- *Транспортная функция*
- *Фагоцитарная функция*



platelet www.fotosearch.com



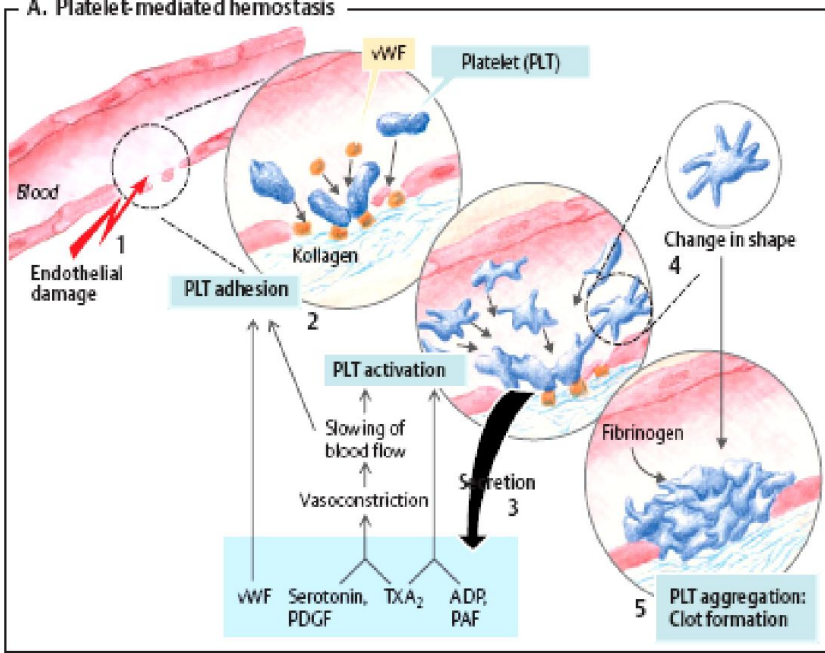
is296-029 www.fotosearch.com



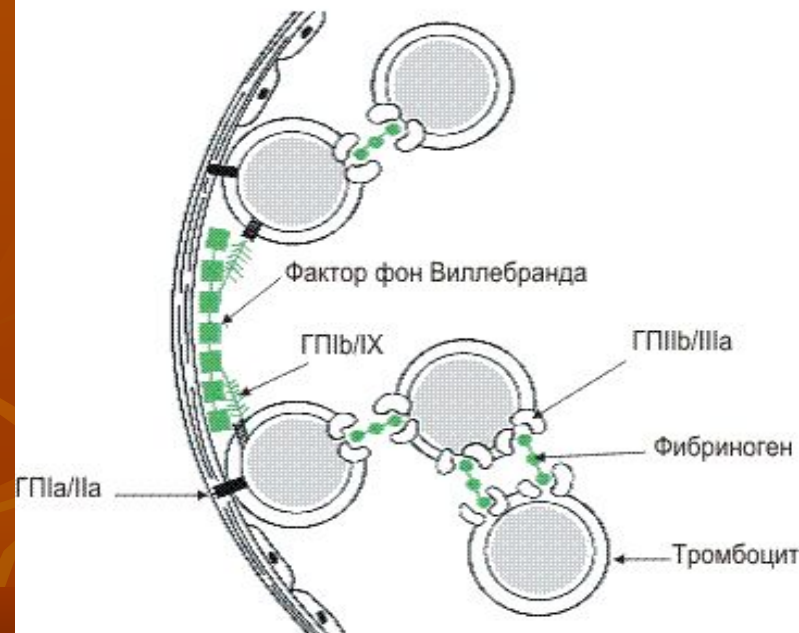
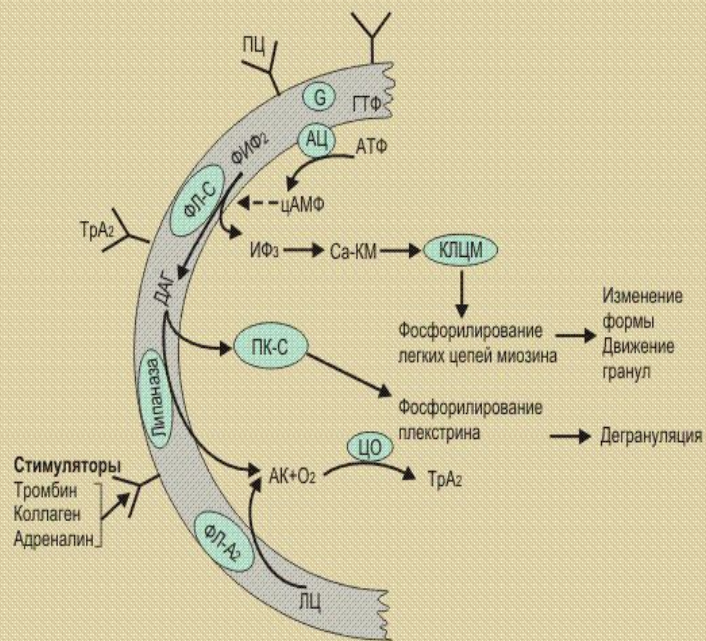
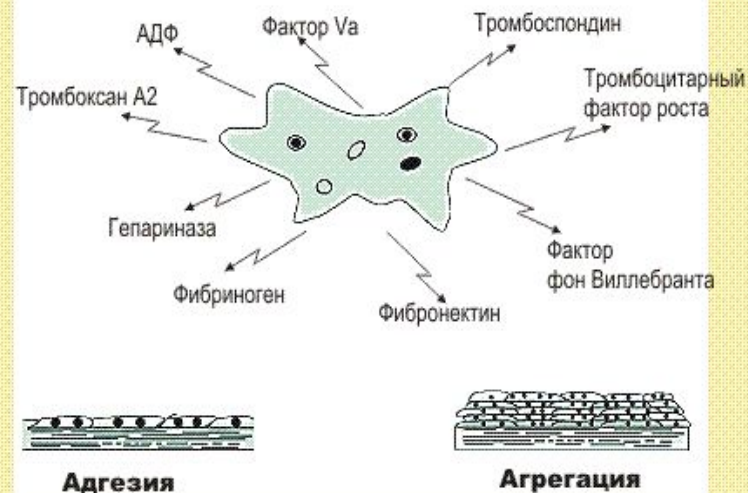
Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза

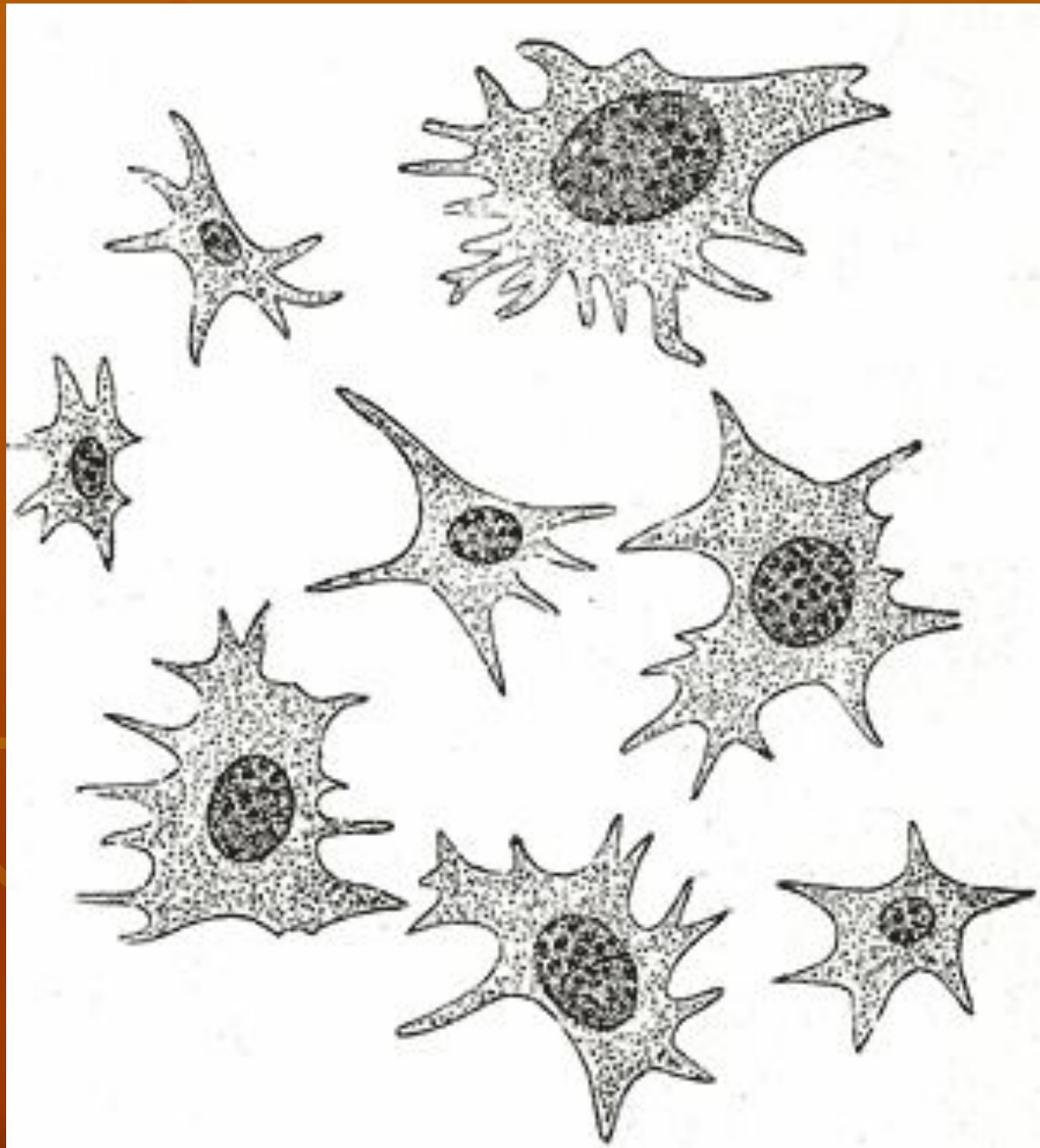
- 1. Кратковременный спазм сосудов.
- 2. Адгезия тромбоцитов (прилипание тромбоцитов к сосудистой стенке).
- 3. Агрегация тромбоцитов:
 - а) обратная агрегация (образуется неплотный тромбоцитарный сгусток, через который проходит плазма крови);
 - б) необратимая агрегация (образуется плотный гомогенный тромбоцитарный сгусток, который не пропускает плазму крови).
- 4. Ретракция тромбоцитарного тромба.

A. Platelet-mediated hemostasis



Активация и дегрануляция





Оценка сосудисто- тромбоцитарного гемостаза.

- 1. Проба на резистентность (ломкость) капилляров.
- 2. Проба на длительность капиллярного кровотечения (проба Дюке).
- 3. Подсчёт количества тромбоцитов.
- 4. Исследование агрегационной способности тромбоцитов.





Факторы свёртывания крови

- Фактор I – фибриноген.
- Фактор II – протромбин.
- Фактор III – тромбопластин тканевой.
- Фактор IV – ионы кальция.
- Фактор V – проакцелерин
- Фактор VII – проконвертин

- ♦ **Фактор VIII** – антигемофильный глобулин А.
- ♦ **Фактор IX** – тромбопластин плазменный или фактор Кристмаса, антигемофильный глобулин В.
- Фактор X** – протромбиназа, фактор Стюарт-Прауера.
- Фактор XI** – плазменный предшественник тромбопластина, антигемофильный фактор С.
- Фактор XII** – фактор Хагемана, контактный фактор.
- Фактор XIII** – фибрин стабилизирующий фактор.

Факторы II, VII, IX, X витамин К-зависимые, для их синтеза нужен этот витамин.

Факторы II, VII, IX, X, XI, XII, XIII - ферменты,
а I, III, IV, V, VIII – не ферменты.

Фазы коагуляционного гемостаза.

- **Активация протромбиназы** (образование тромбиназы, а точнее тромбиназного комплекса) — фаза 1. Есть **2 разных механизма активации** протромбиназы. Один - „внешний механизм”, запускается поступлением из тканей в плазму тканевого тромбопластин. Тканевой тромбопластин (фактор III) взаимодействует с VII фактором и активирует его. Фактор III, активный VII и ионы Ca^{2+} образуют комплекс: $\text{VII a} + \text{III} + \text{Ca}^{2+}$. Он активирует фактор X.

Внутренний механизм

Внешний механизм

Активация
(коллаген,
протеазы)

Фактор XII

Прекалликреин

Активация фибринолиза

Тканевой тромбопластин
(фактор III)

Фактор VII

Липопротеиновый
ингибитор

Зпф + Фактор XI + Фактор XIIa

Калликреин
ВМК + Фактор XIIa

Фактор VIIa + Фактор III + Ca^{++}

Фактор XIIa

Фактор IX

Белки C и S

Фактор IXa + Фактор VII + Зпф + Ca^{++}

Белки C и S

Фактор
Виллебранда

Фактор X

Фактор Xa + Фактор Va + Зпф + Ca^{++}

Фактор II → Фактор IIa

Фактор III

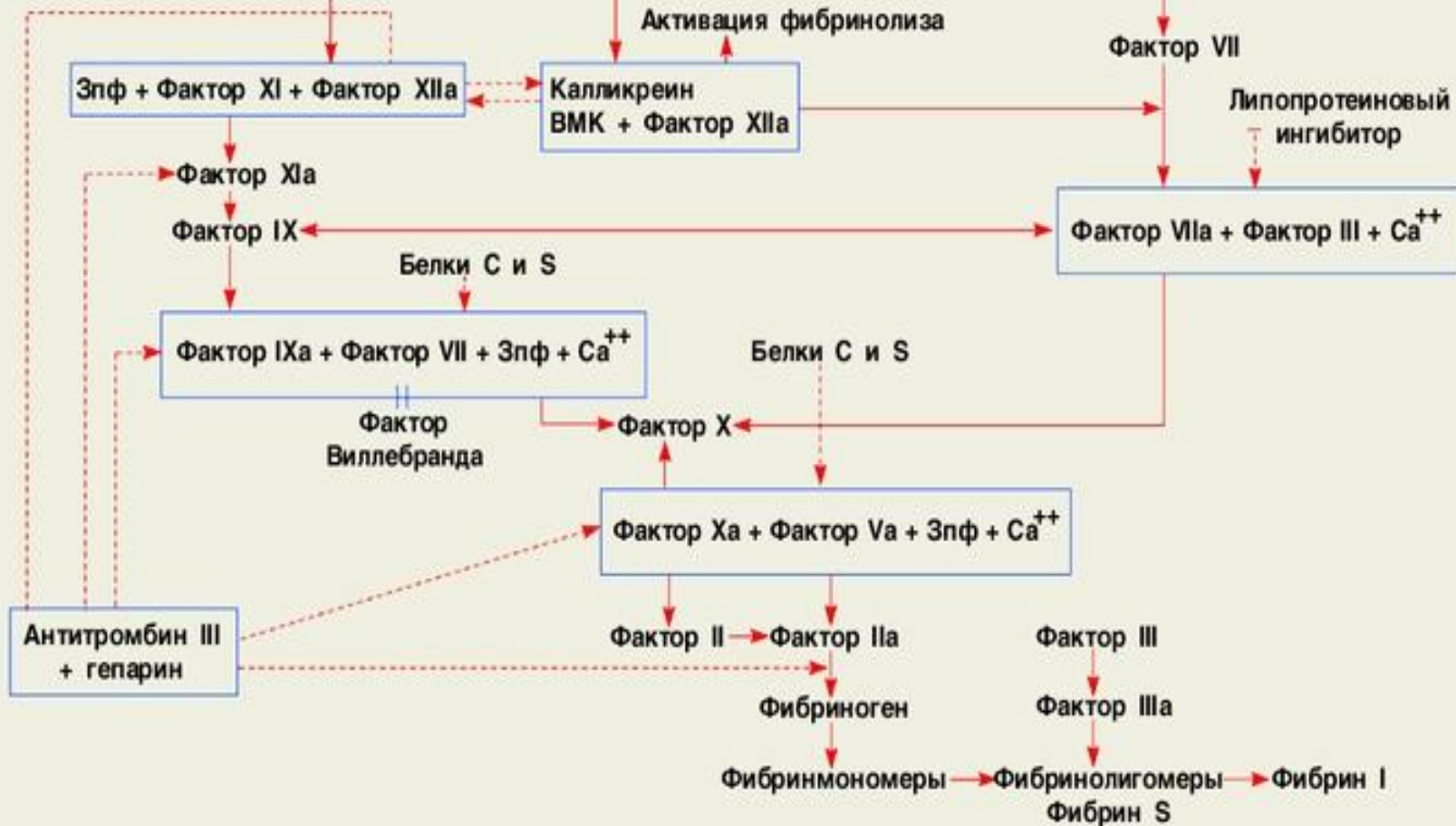
Фактор IIIa

Фибриноген

Фибринмономеры → Фибринолигомеры → Фибрин I

Фибрин S

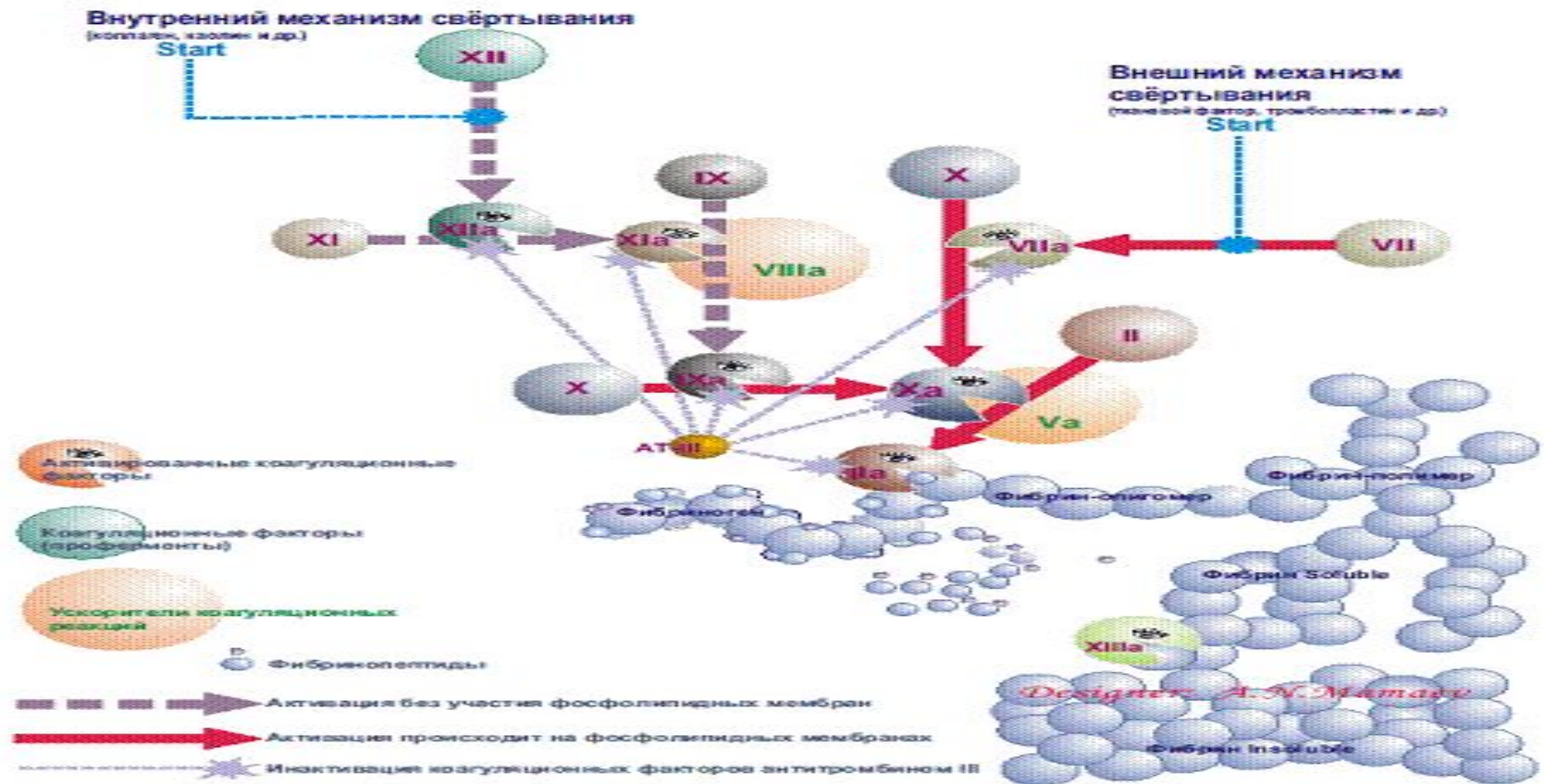
Антитромбин III
+ гепарин



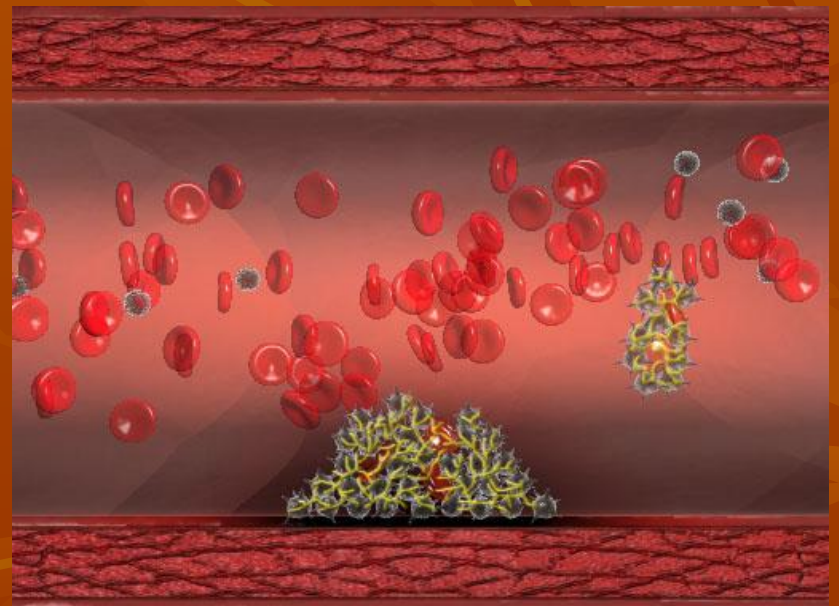
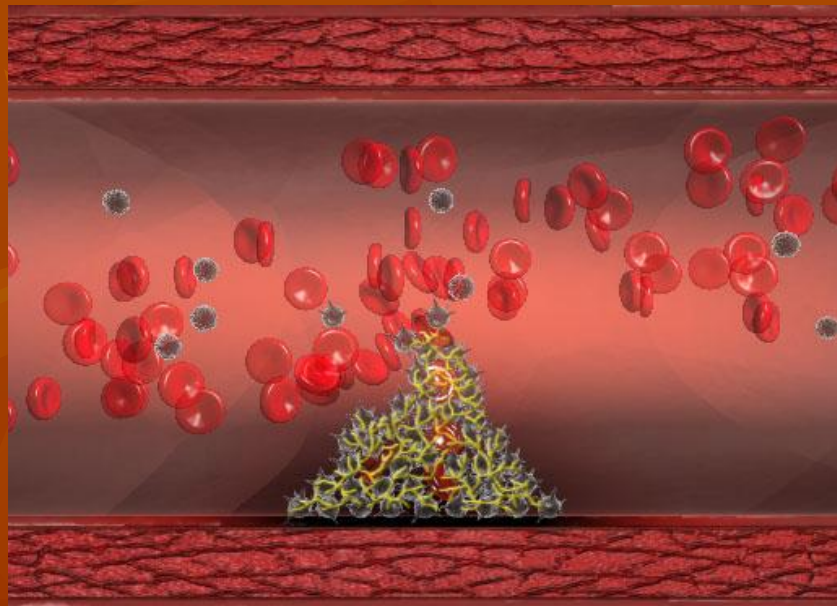
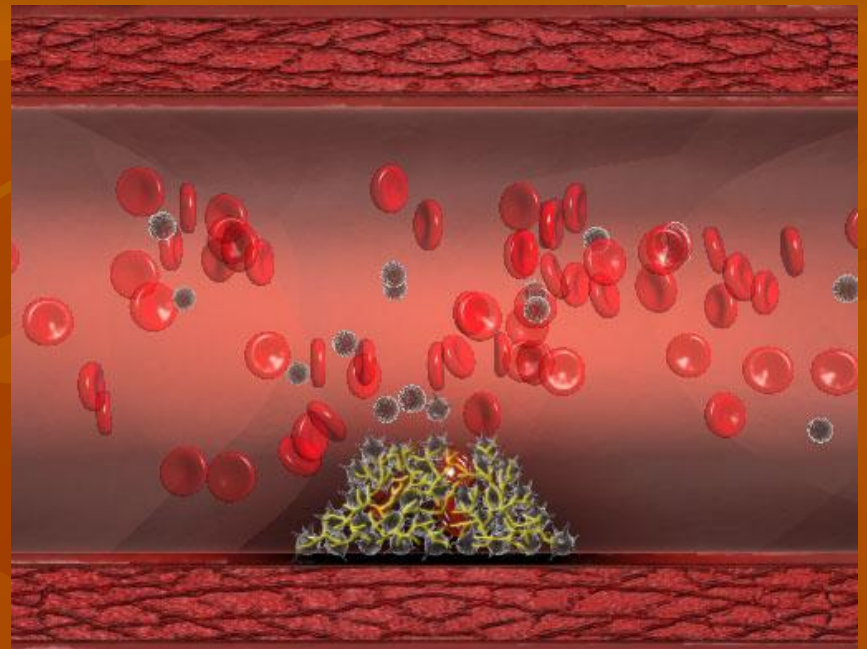
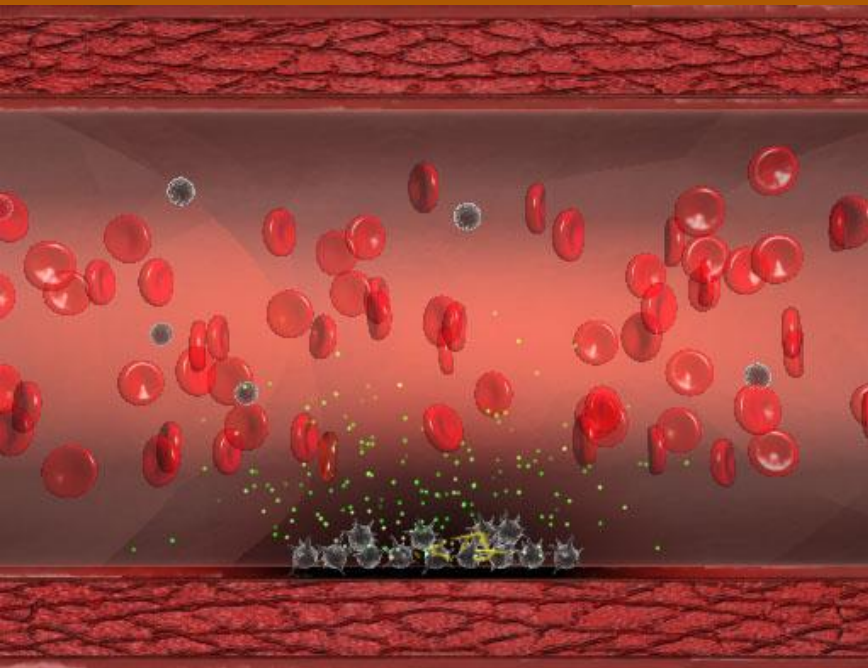
- „Внутренний механизм”. Тромбоцитарный тромбопластин (фактор III) активирует фактор XII. За ним последовательно активируются XI и IX факторы. На основании IX а фактора образуется комплекс: IX а + VIII + Ca^{2+} , он активирует фактор X.
- Активированный фактор X имеет слабую тромбиназную активность, которая усиливается в 1000 раз фактором V, при наличии ионов кальция. Поэтому говорят о тромбиназном комплексе. Появление тромбиназного комплекса – начало II фазы свёртывания крови – образование тромбина. Длительность – несколько секунд. Образуется тромбин из протромбина (фактор II).

- На I и II фазы влияет содержание витамина К, поскольку VII, IX, X факторы К-зависимые.
- III фаза свёртывания крови – образование фибрина. Под действием тромбина образуется фибрин.
- 1 этап образования фибрина – расщепление фибриногена к мономерам А и В. 2 этап. Момеры фибрина выстраиваются параллельно один к одному и образуют фибрин–полимеры. Они растворимые – это фибрин „S” (Solubile). 3 этап - преобразование фибрина „S” в нерастворимый фибрин „I” (Insolubile). Для этого необходим фактор XIII – фибрин-стабилизирующий и ионы кальция.

Monday 2003 ©



- ◆ При коагуляционном гемостазе образуется згусток крови.
- ◆ Тромбоциты выделяют тромбостенин, что уплотняет тромб – ретракция згустка (лат. retractio – стягивание, сокращение). Это способствует стягиванию краёв раны, что облегчает её закрытие соединительнотканными клетками.

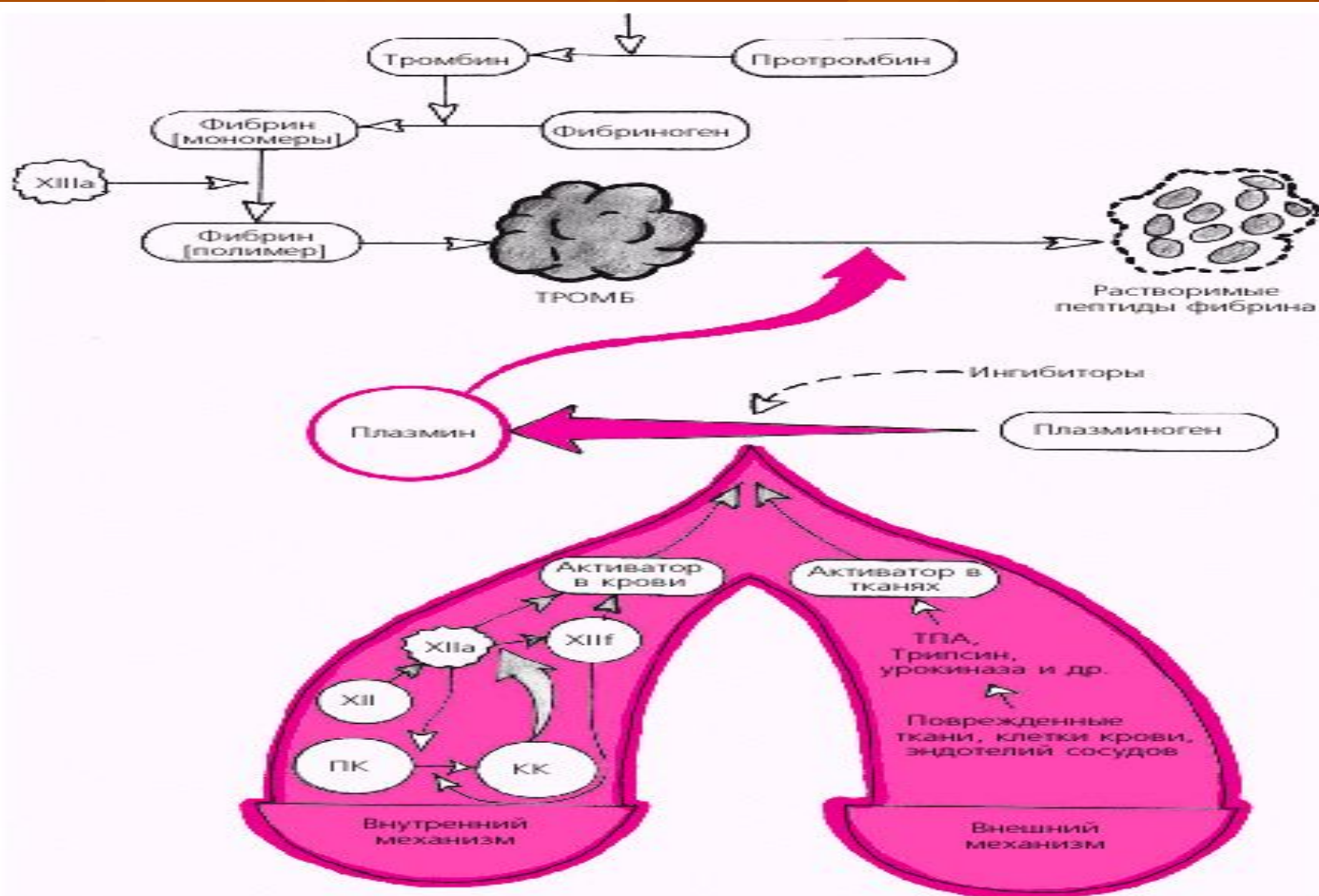


Оценка свёртывания крови.

Коагулограмма

- 1. время свёртывания крови (по Ли-Уайту);
- 2. время рекальцификации плазмы;
- 3. тромботест;
- 4. протромбиновое (тромбопластиновое) время;
- 5. протромбиновый (тромбопластиновый) индекс;
- 6. концентрация фибриногена;
- 7. толерантность плазмы к гепарину;
- 8. гепариновое время.

Система фибринолиза



Фибринолитическая система

- 1 фаза — образование активаторов профибринолиза
- 2 фаза — преобразование плазминогена в фибринолизин
- 3 фаза — расщепление фибрина фибринолизинном к пептидам и аминокислотам

Характеристика антикоагулянтов

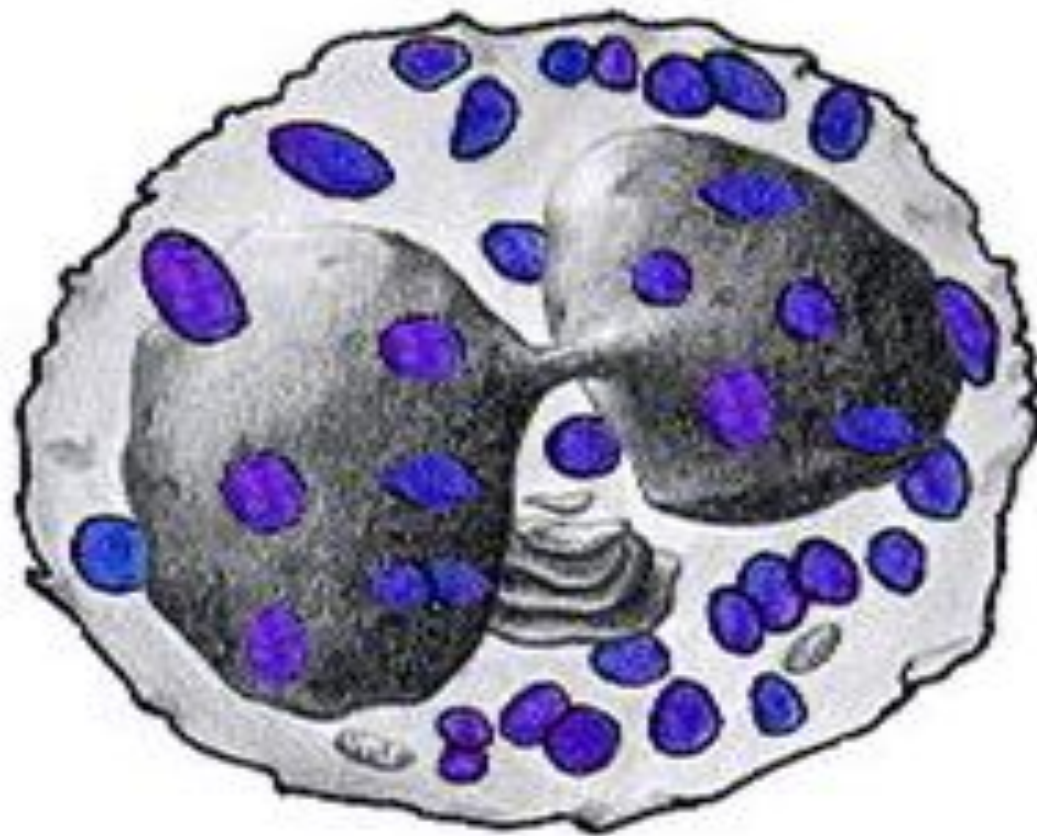
- Все противосвёртывающие вещества, которые образуются в организме можна разделить на две группы:
- 1) первичные, которые существуют независимо от свёртывания крови и синтезируются самостоятельно;
- 2) вторичные, которые образуются в процессе свёртывания крови и фибринолиза.

Первичные антикоагулянты.

- Антитромбин III
- Гепарин
- Альфа-2-макроглобулин
- Альфа-1-антитрипсин

Вторичные антикоагулянты.

- **Функция вторичных антикоагулянтов заключается в ограничении внутрисосудистого свертывания крови и распространения тромба по сосудам.**
- **Продукты деградации фибрина**
 - **Антитромбин I (фибрин). Способен адсорбировать значительное (до 90%) количество тромбина.**
 - **Антикоагулянты, образующиеся при фибринолизе (продукты деградации протромбина, фибриногена и фибрина).**
 - **Метафактор Va - ингибитор фактора Хагемана.**





Роль эндотелия в сохранении жидкого состояния крови

- 1. образование простациклина;
- 2. выделяют из кровотока факторов коагуляционного гемостаза;
- 3. синтезируют гепариноподобные вещества;
- 4. продуцируют тканевой активатор фибринолиза.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

