

# ТРОМБОЗ И ЭМБОЛИЯ

# Цель занятия

1. Воспроизвести модели: а) белого тромба Цаана  
б) ортоградной эмболии
2. Наблюдать: а) формирование тромба Цаана (первичного, тромбоцитарного, белого, агглютинационного);  
б) движение эмболов по сосудам и эмболию сосудов языка лягушки.

# Тромбоз

Прижизненное образование на внутренней поверхности стенки сосуда или в полостях сердца конгломератов из форменных элементов крови и стабилизированного фибрина.

Физиологический процесс, защитный компонент ответа тканей на травму, позволяющий минимизировать последствия кровотечения, укрепить стенки аневризм, участвующий в стягивании и заживлении ран.

# Тромбоз

Если тромбоз: 1) избыточен;

2) утратил местный характер;

3) недостаточен,

то может стать источником тяжелой патологии.

## Отличия тромбов от посмертных сгустков

Признак	Тромб, тромбоембол	Посмертный сгусток
Консистенция	Плотная (контракция тромбоцитических масс в живом организме)	Дряблая
Поверхность	Тусклая, гофрированная (шероховатая за счет новых порций тромбоцитов и фибрина в условиях движения крови)	Гладкая т.к. соответствует форме сосуда
Прикрепление к стенке сосуда	Прикреплен (тромбоембол не прикреплен)	Не прикреплен

# ***Виды тромбов***

Выделяют *пристеночные и закупоривающие* тромбы.

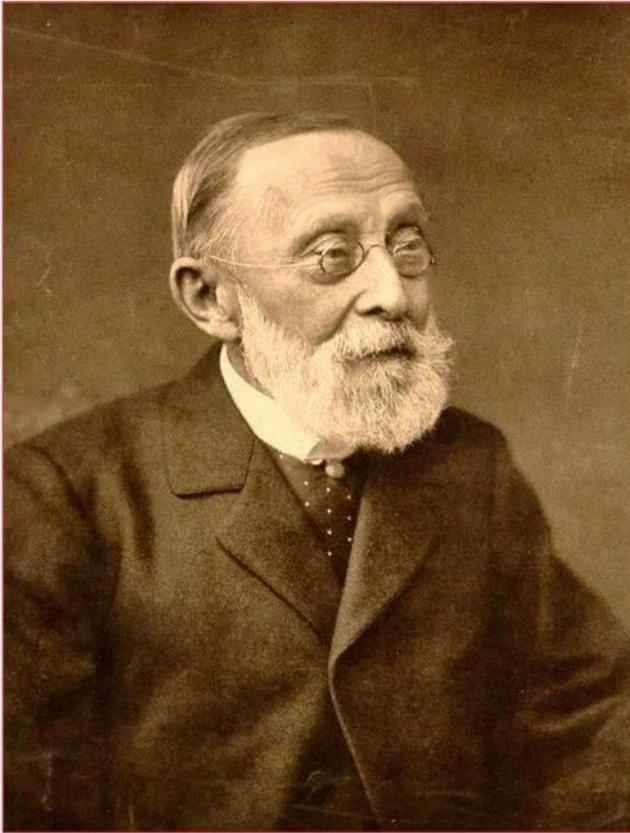
В зависимости от преобладания тех или иных компонентов в структуре тромбов различают:

- - белые тромбы (агглютинационные) - основные компоненты – тромбоциты и лейкоциты,
- - красные тромбы (коагуляционные) - основные компоненты – нити фибрина и эритроциты,
- - смешанные тромбы – чередующиеся слои белых и красных тромбов (в их формировании участвуют как тромбоцитарное звено гемостаза, так и коагуляционное).

# Виды тромбов

1. Гиалиновые тромбы – капиллярные слепки, образованные из фибрина, остатков тромбоцитов, частично гемолизированных эритроцитов.
2. Марантический тромб – красный тромб, формируемый при гипостазе и в других случаях венозного застоя.
3. Опухолевый тромб – белый тромб в сосуде, в который проросла опухоль.
4. Септический тромб – смешанный тромб при инфекционном васкулите.
5. Вегетации – тромбы, наслаивающиеся на пораженные эндокардитом клапаны сердца.
6. Шаровидный тромб – смешанный, образующийся в левом предсердии при митральном стенозе.

# Причины (условия) тромбоза



**Рудольф Вирхов**

## **Триада Вирхова**

- 1. Замедление тока крови**
- 2. Изменение физико-химических свойств крови**
- 3. Повреждение сосудистой стенки**

# Пересмотренная триада Вирхова



- ◆ Злокачественная опухоль
- ◆ Беременность и период до и после родов
- ◆ Терапия эстрогенами
- ◆ Воспалительные заболевания кишечника
- ◆ Сепсис
- ◆ Тромбофилия



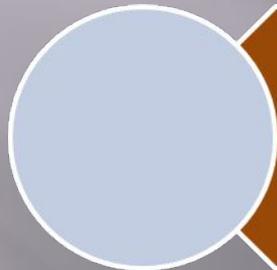
- ◆ Венозные заболевания
- ◆ Поражение венозных клапанов
- ◆ Травма или хирургическое вмешательство
- ◆ Постоянный катетер

- ◆ Дисфункция левого желудочка
- ◆ Неподвижность или парез
- ◆ Венозная недостаточность или варикозное расширение вен
- ◆ Венозная обструкция в результате опухоли, ожирения или беременности

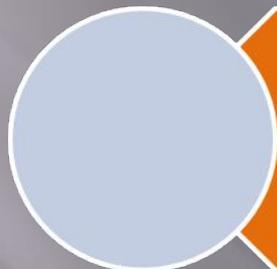
# Стадии тромбообразования

- Агглютинация (включает адгезию и агрегацию тромбоцитов).
- Коагуляция (свертывание) – протеолитический каскад, в результате которого образуется фибрин.
- Ретракция – сокращение размеров тромба.

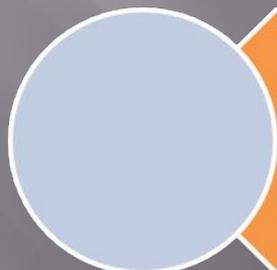
# Тромбоз – результат работы системы гемостаза.



Сосудистое звено



Клеточное звено



Фибриновое звено

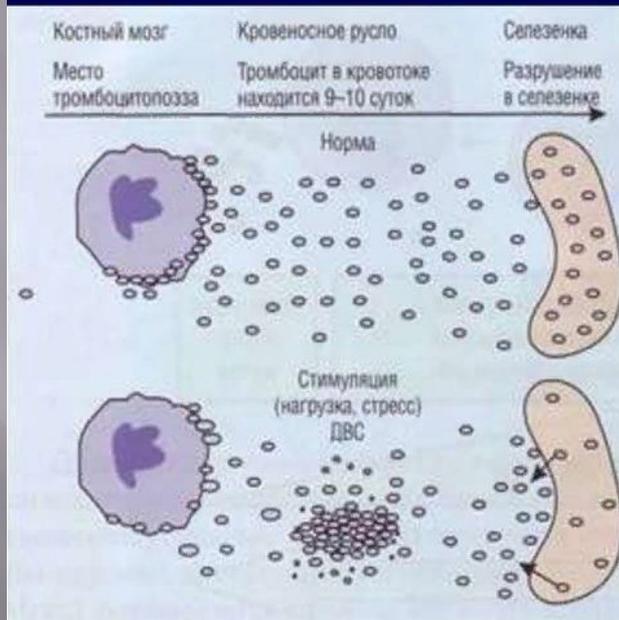
# Сосудистое звено

- ▣ Спазм преимущественно эндотелин-зависимого генеза
- ▣ Экспрессия молекул клеточной адгезии и обнажение субэндотелиального коллагена
- ▣ Продукция эндотелием некоторых факторов свертывания (vWF)

# Клеточное звено

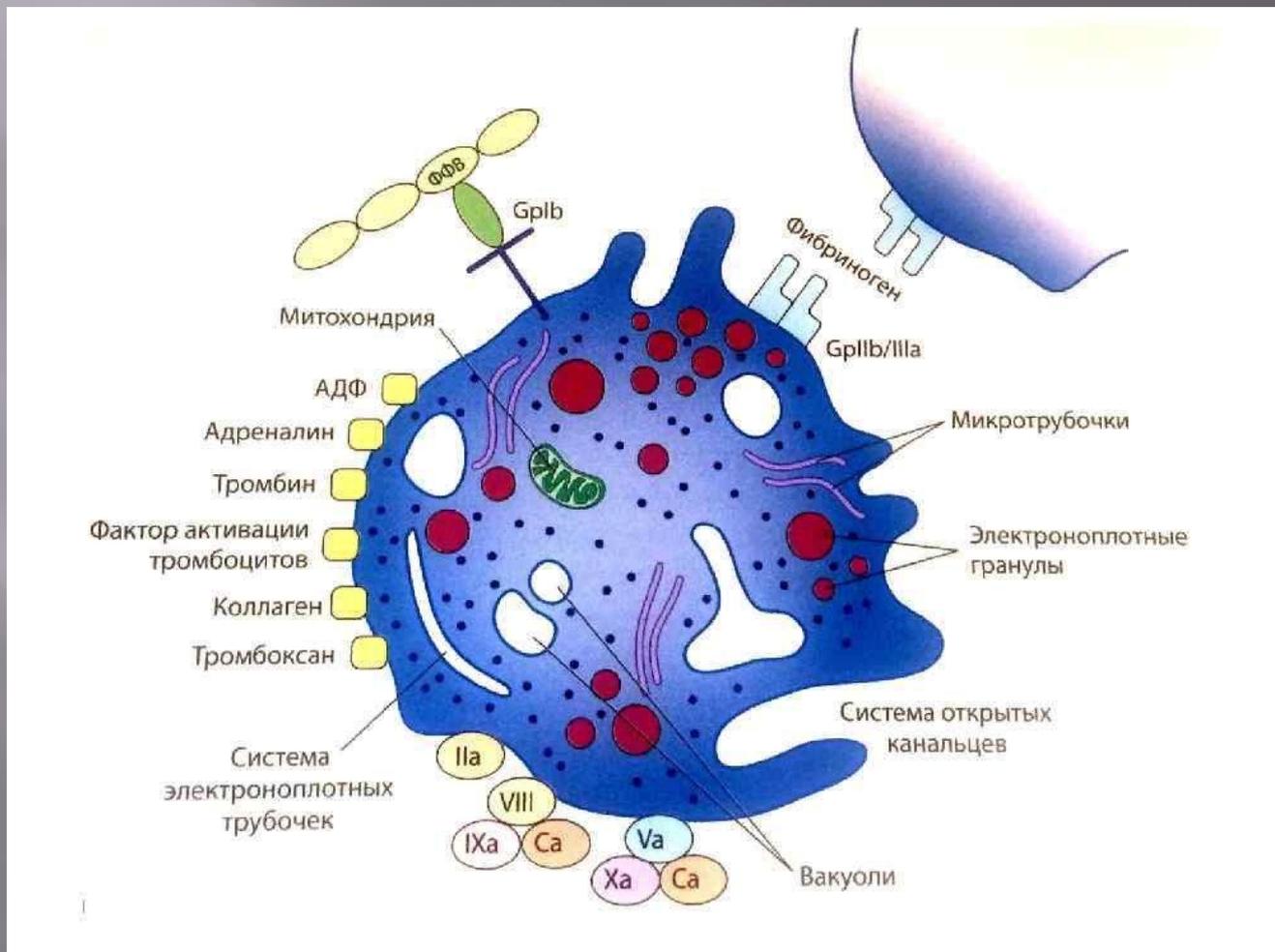
- ▣ Тромбоциты (формирование белого тромба, ретракция тромба, репарация и ангиогенез)
- ▣ Лейкоциты

# Тромбоциты

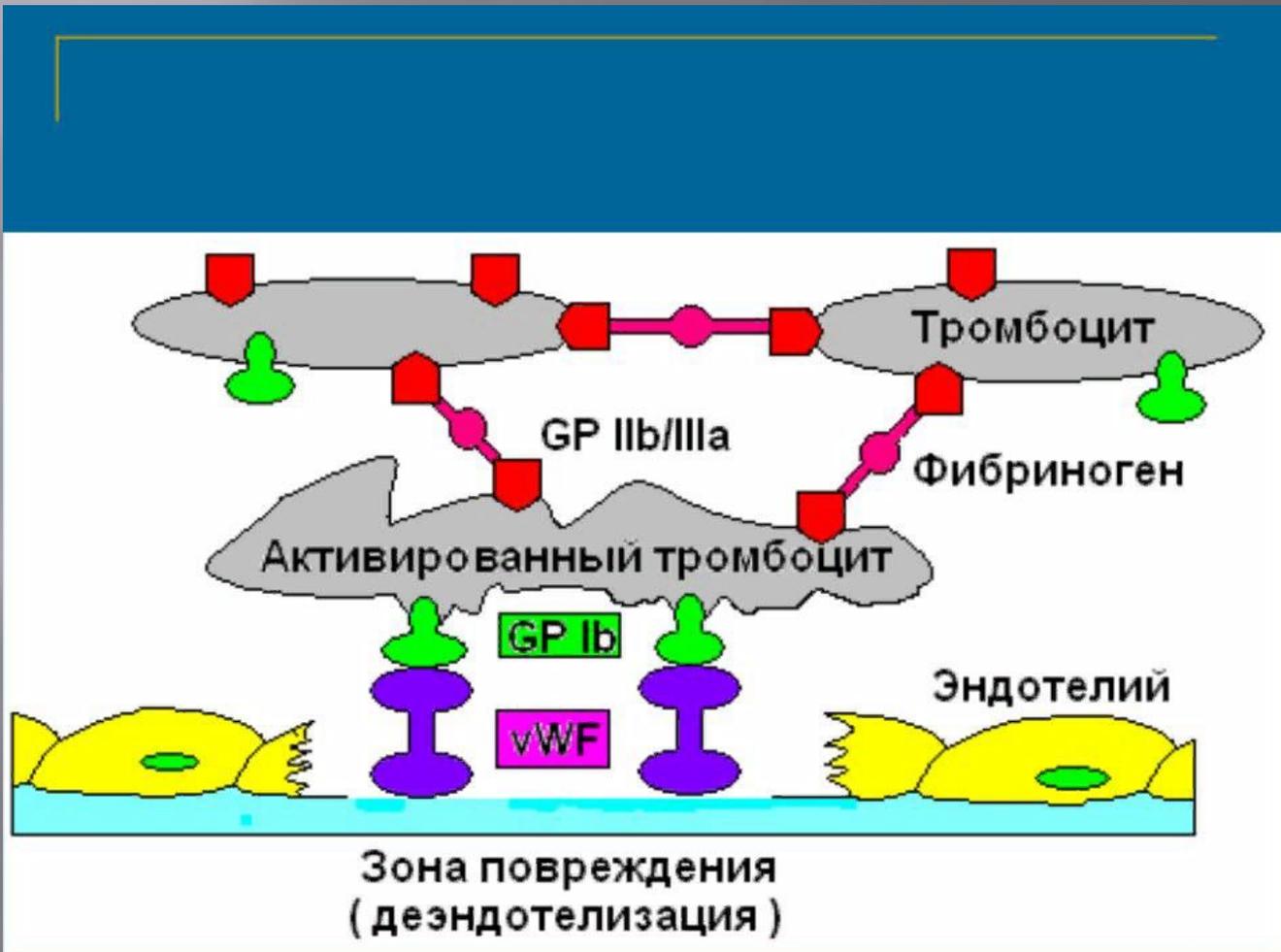


- Тромбоциты образуются в костном мозге из мегакариоцитов.
- Около 1/3 всей массы тромбоцитов находится в селезенке (селезеночный пул).
- Остальные 2/3 тромбоцитов циркулируют в крови.
- Средняя продолжительность жизни тромбоцитов составляет 9-10 суток.
- Нормальное содержание тромбоцитов в крови колеблется в пределах  $150-320 \times 10^9/\text{л}$ .

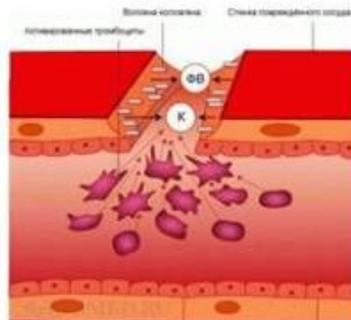
# Ультраструктура тромбоцита



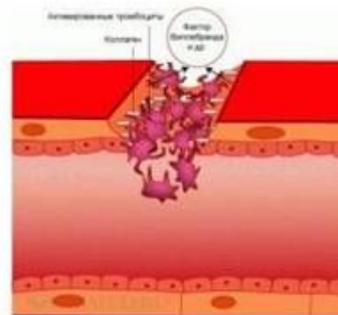
# Роль тромбоцитов в гемостазе



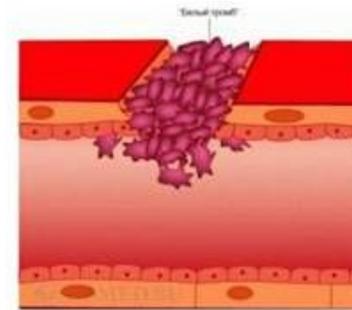
# Клеточное звено



- Активация тромбоцитов под действием коллагена (К), обнажившихся субэндотелиальных тканевых структур и фактора Виллебранда (ФВ) (источник: <http://smed.ru>)



Адгезия (прилипание) тромбоцитов к субэндотелию повреждённого сосуда



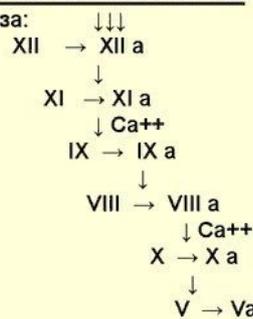
Агрегация тромбоцитов и образование первичного (тромбоцитарного) тромба

# Фибриновое звено (свертывание)

## СХЕМА СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

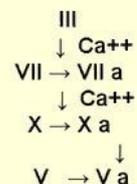
### ВНУТРЕННИЙ ПУТЬ

1 фаза:



### ВНЕШНИЙ ПУТЬ

↓ ↓ ↓



2 фаза: ПРОТРОМБИН (II)  $\xrightarrow{[Xa, Va, Ca^{++}, P_3]}$  ТРОМБИН (IIa)

3 фаза: ФИБРИНОГЕН (I)  $\xrightarrow{\text{ТРОМБИН (IIa)}}$  ФИБРИН-МОНОМЕР

1 послефаза (ретракция):

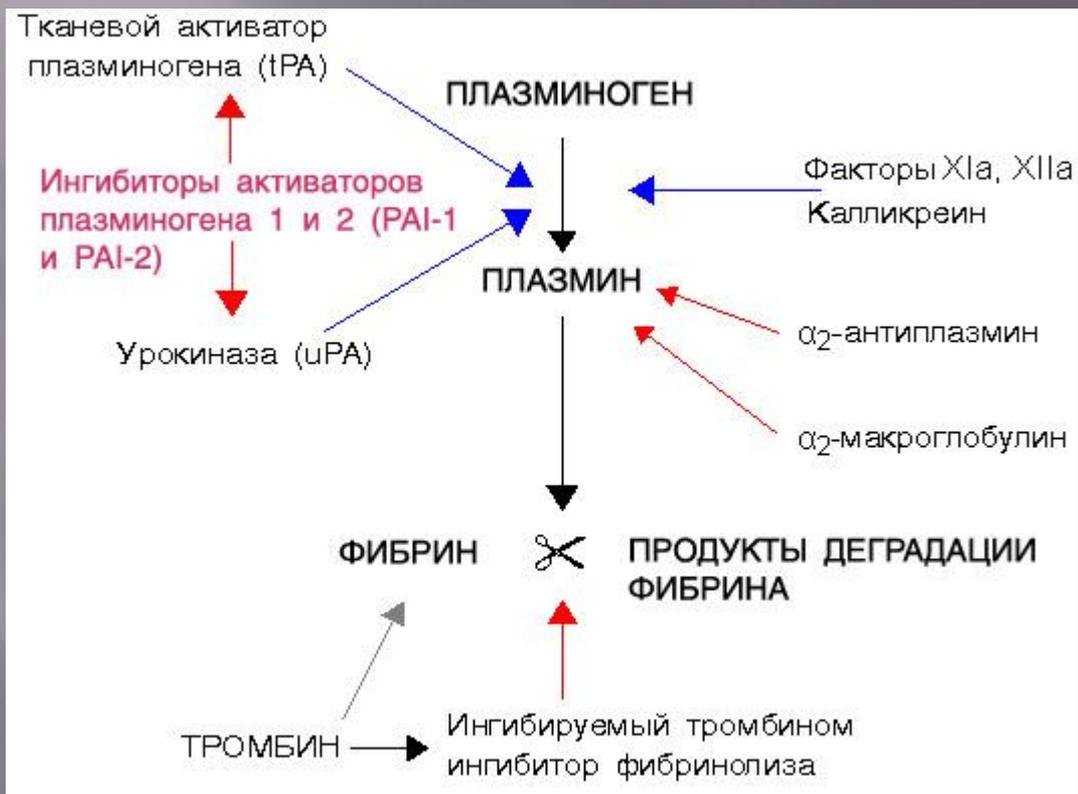


2 послефаза (фибринолиз):

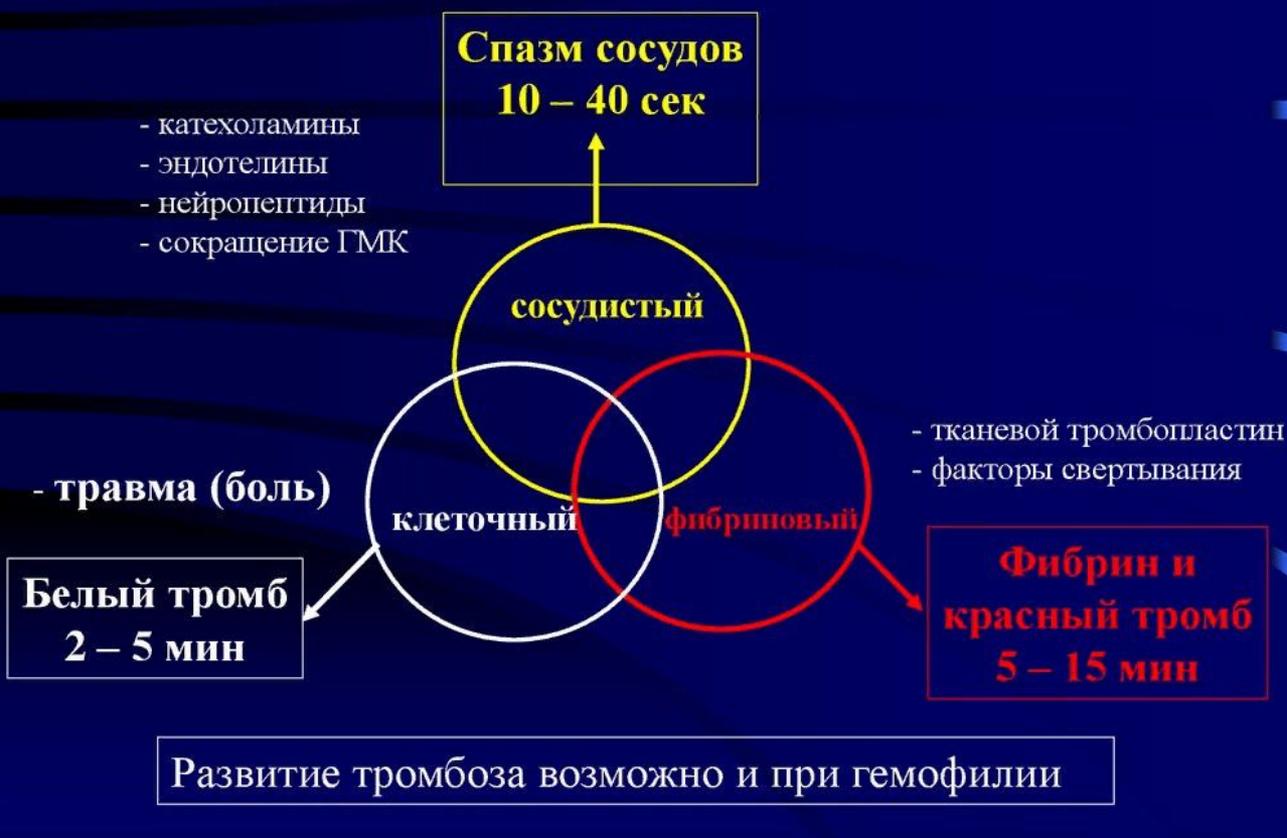


пептиды (продукты деградации фибрина - ПДФ)

# Плазминовое звено (система фибринолиза)



# Механизмы тромбообразования



# Исходы тромбоза (судьба тромба)



# Эмболия

- ▣ Эмболия – типовой патологический процесс переноса током крови или лимфы частиц, не свойственных нормальному крово- и лимфотоку. Частицы, переносимые током крови, называются эмболами.

# Законы распространения эмболов (по Р.Вирхову)

- ▣ Эмболы из венозной системы большого круга и правого сердца попадают в сосуды малого круга кровообращения.
- ▣ Эмболы из легочных вен, левого сердца и аорты заносятся в артерии большого круга.
- ▣ Эмболы из непарных органов брюшной полости – основа эмболии воротной вены.

# Виды эмболии в зависимости от состава эмболов

1. Тромбоэмболия (90%) эмболий.
2. Жировая эмболия.
3. Тканевая эмболия
4. Микробная и паразитарная эмболия.
5. Воздушная эмболия.
6. Газовая эмболия.
7. Эмболия инородными телами.

# Виды эмболии в зависимости от направления движения эмболов

- ▣ Ортоградная (по току крови)
- ▣ Ретроградная (против тока крови)
- ▣ Парадоксальная (нарушает законы Р. Вирхова)

# Значение эмболии

## ПОСЛЕДСТВИЯ ЭМБОЛИИ

В зависимости от места локализации эмболия может приводить к:

- **ишемии** - в артериальных и венозных сосудах
- **стазу** – в капиллярах
- **инфаркту** - в тканях и органах

становится причиной **нарушений микроциркуляции** в соответствующем сосудистом бассейне

**тромбоэмболия** артерий большого круга кровообращения является частой причиной **инфаркта** головного мозга, почек, селезенки, гангрены кишечника, конечностей

не меньшее значение для клиники имеет **бактериальная эмболия** как механизм распространения гнойной инфекции и одно из ярких проявлений сепсиса

**последствия** эмболии могут варьировать от **слабых болей** (в мышцах, суставах) до **инфарктов** жизненно важных органов

# Патогенез ТЭЛА

