

**Автономное образовательное учреждение среднего  
профессионального образования Удмуртской Республики  
«ВОТКИНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
Министерства здравоохранения Удмуртской Республики»**

---

## **Физиология крови.**

# Основные показатели крови:

Удельный вес	1,050 – 1,060
Вязкость крови	5
Вязкость плазмы	1,7 – 2,2
ph	7,36 – 7,42
Осмотическое давление	7,6 атм.
Онкотическое давление	0,03 – 0,04 атм. (25 – 30 мм рт. ст.)

Альбумины	4,5 %
Глобулины	2 - 3 %
Фибриноген	0,2 – 0,4 %
Мин. вещества	1 %
Остаточный азот	10,6 – 14,1 ммоль/л (30 – 40 мг %)
Гемоглобин	145 г/л (у жен.), 130 г/л (у муж.)
СОЭ (скорость оседания	1 – 10 мм/час (у жен.), 2 – 15

Эритроциты в 1 мм<sup>3</sup> 4 – 5 млн (у жен.) 3,7 – 4,7 млн (у муж.)

Лейкоциты в 1 мм<sup>3</sup> 4 – 9 тыс.

Тромбоциты в 1 мм<sup>3</sup> 180 – 320 тыс.

### **Виды лейкоцитов**

○ Нейтрофилы 50 - 55%

○ Эозинофилы 1 – 5 %

○ Базофилы 0 – 1 %

○ Лимфоциты 20 – 40 %

The background of the slide features a pattern of stylized autumn leaves in various shades of brown and orange, set against a darker, textured brown background. The leaves are scattered across the frame, creating a natural, seasonal aesthetic.

# Кислотно – щелочное равновесие

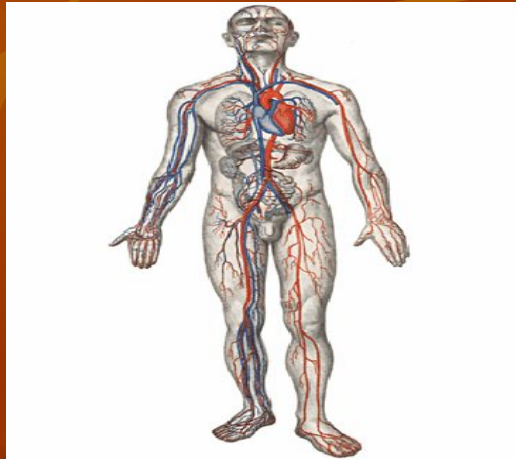
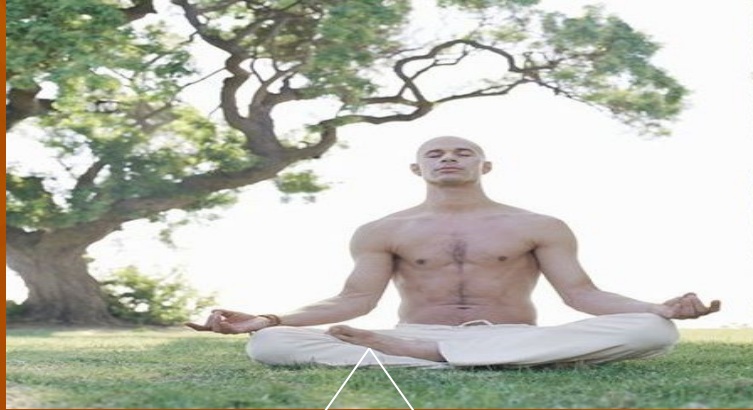
Ph – это  
водородный  
показатель, он  
определяется  
соотношением  
ионов  $H$  и  $OH$ .  
Он составляет  
7.36 – 7.42  
Реакция крови  
слабощелочная



## Нарушение КЩР

- избыток ионов Н - **ацидозом**,
- избыток ионов ОН – **алкалозом**.

# Газовый ацидоз





# Негазовый ацидоз



# Газовый алкалоз

Причина

**Гипервентиляция легких**

# Негазовый алкалоз

возникает в случае:

- повышения глюкокортикоидов в крови;
- при поносах;
- при возникновении в ЖКТ свищей



Любой  
некомпенсированн  
ый сдвиг КЩР в ту  
или иную сторону  
обычно имеет  
очень тяжёлые  
последствия для  
организма.



**1. По приведенным константам определите, какая жидкость является нормальной плазмой крови?**

Показатели	Ответы и номера ответов				
	1	2	3	4	5
Относительная плотность (удельный вес)	1,060	1,050	1,040	1,030	1,020
Вязкость	5,1	1,7	2,2	2,2	1,7
Реакция (pH)	7,6	7,4	7,3	7,4	7,2
Осмотическое давление, атм.	7,6	7,8	7,7	7,6	7,6
Онкотическое давление, мм рт.ст.	25	30	35	25	20

## 2. Данные какого анализа из приведенных ниже ближе всего к норме?

Показатели	Ответы и номера ответов				
	1	2	3	4	5
Эритроциты, млн. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	3,5	4	4,5	5	5,5
Лейкоциты, тыс. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	7	4	6	8	10
Тромбоциты, тыс. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	340	320	300	280	260
Гемоглобин, г %	12	13	14	11	10
Скорость оседания					

**3. По приведенным величинам сухого остатка определите нормальный состав плазмы крови.**

Показатели	Ответы и номера ответов				
	1	2	3	4	5
Альбумины, %	2,5	3	3,5	4	4,5
Глобулины, %	3,5	4,5	4	3	2,5
Фибриноген, %	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3
Минеральные вещества, %	1	2	4	3	1
Небелковый азот (остаточный азот), мг %	15	20	25	30	35

#### 4. Определите, какая из приведенных лейкоцитарных формул ближе к норме?

Показатели	Ответы и номера ответов				
	1	2	3	4	5
Нейтрофилы, %	50	44	55	74	60
Эозинофилы, %	10	3,5	4	1	2
Базофилы, %	1	0,5	1	5	1
Лимфоциты, %	33	45	33	14	17
Моноциты, %	6	7	7	6	20



**5. Данные какого анализа из приведенных ниже ближе всего к норме?**

Показатели	Ответы и номера ответов				
	1	2	3	4	5
Эритроциты, млн. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	6,5	6	5,5	5	4,5
Лейкоциты, тыс. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	10	9	8	7	6
Тромбоциты, тыс. в 1 мкл (мм <sup>3</sup> )	100	150	200	250	300
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	15	20	25	30	8

**6. Определите, какая из приведенных лейкоцитарных формул ближе к норме?**

<b>Показатели</b>	<b>Ответы и номера ответов</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Нейтрофилы, %	69	62	51	45	58
Эозинофилы, %	6	2	9	2,5	1
Базофилы, %	5	3	0	0,5	1
Лимфоциты, %	12	15	37	48	35
Моноциты, %	8	18	3	4	5

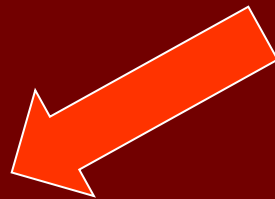
# Транспортная функция крови

# ГЕМОГЛОБИН

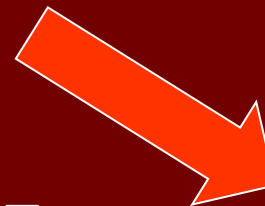
Это- белок четвертичной структуры



**Hb**



Железосодержащая  
часть **ГЕМ**



Белковая часть  
**ГЛОБИН**

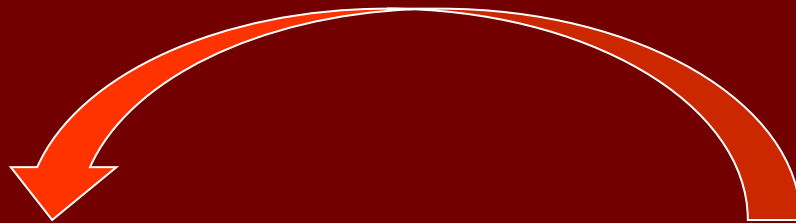
**Hb + O<sub>2</sub> => HbO<sub>2</sub>** оксигемоглобин, в таком  
состоянии O<sub>2</sub> доставляется в клетку  
1 гр. Hb связывает 1.34 мл. кислорода

**Hb + CO<sub>2</sub> => HbCO<sub>2</sub>** карбогемоглобин, CO<sub>2</sub>  
доставляется в легкие

# ГОРМОНЫ

Это – регуляторы обменных процессов

тироксин



ГИПОФИЗ

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА



тиреотропин

- Какое количество кислорода свяжет 100 мл крови, если в ней содержится 15 г гемоглобина?
- Какое количество кислорода свяжет кровь обследуемого, если содержание гемоглобина в ней 140 г/л?

Защитная функция кро





**Илья Ильич Мечников**

**Русский ученый, открывший защитную функцию лейкоцитов**

# Лейкоциты

```
graph TD; A[Лейкоциты] --> B[Гранулоциты:]; A --> C[Агранулоциты:]; B --> B1[1 нейтрофилы]; B --> B2[*миелоциты]; B --> B3[*метамиелоциты]; B --> B4[*палочкоядерные]; B --> B5[*сегментоядерные]; B --> B6[2 эозинофилы]; B --> B7[3 базофилы]; C --> C1[1 лимфоциты]; C --> C2[*Т-лимфоциты]; C --> C3[*В-лимфоциты]; C --> C4[2 моноциты];
```

## Гранулоциты:

1 нейтрофилы

\*миелоциты

\*метамиелоциты

\*палочкоядерные

\*сегментоядерные

2 эозинофилы

3 базофилы

## Агранулоциты:

1 лимфоциты

\*Т-лимфоциты

\*В-лимфоциты

2 моноциты

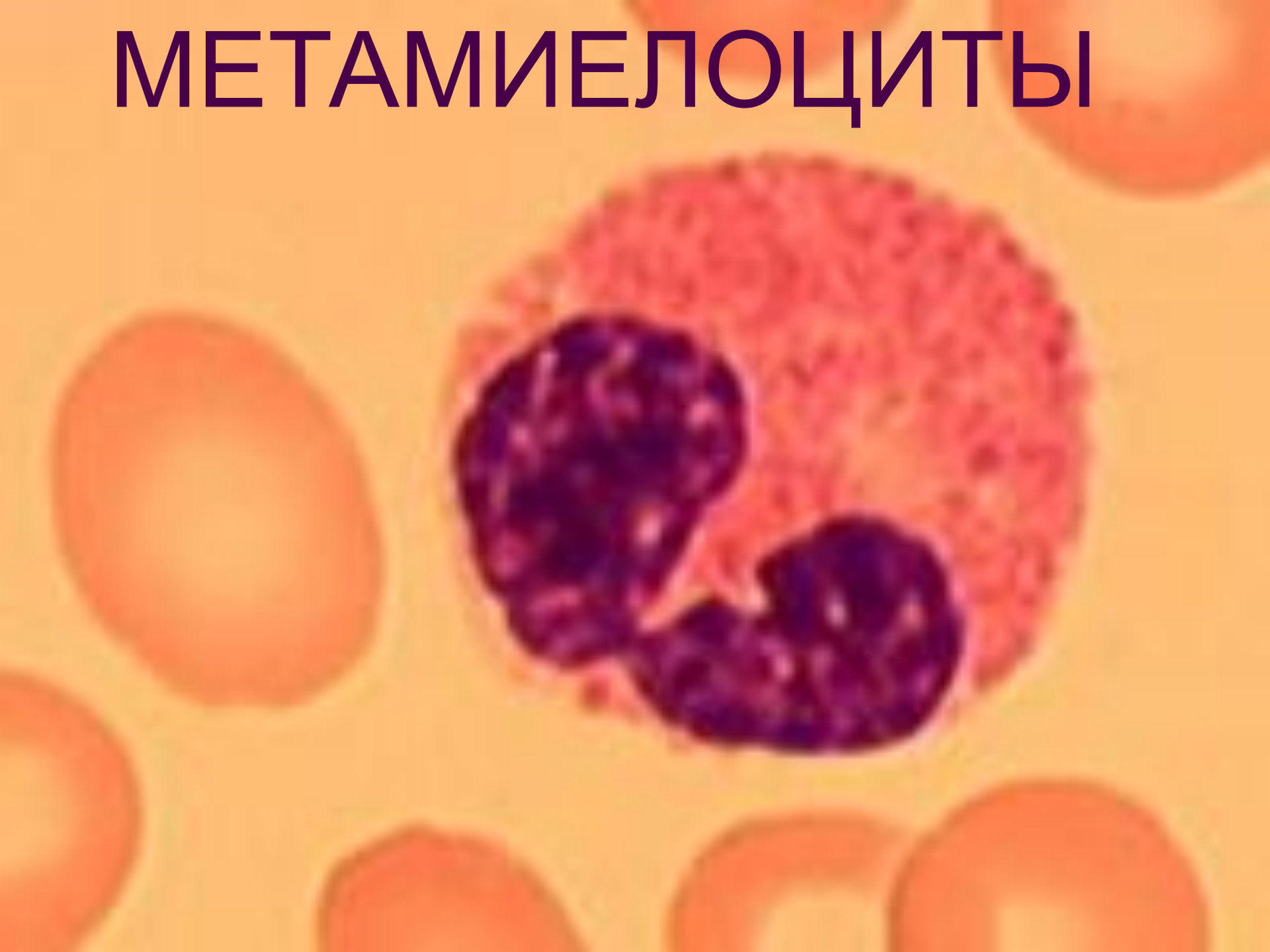
# МИЕЛОЦИТЫ

A microscopic view of a blood smear. The field is populated with numerous red blood cells, which appear as small, pinkish-red discs. A single, significantly larger cell is the central focus: a myelocyte. This cell has a large, dark purple, eccentric nucleus with a prominent nucleolus. The cytoplasm is filled with fine, light purple granules. The overall background is a pale, off-white color.

**Wadsworth Center**

New York State Department of Health

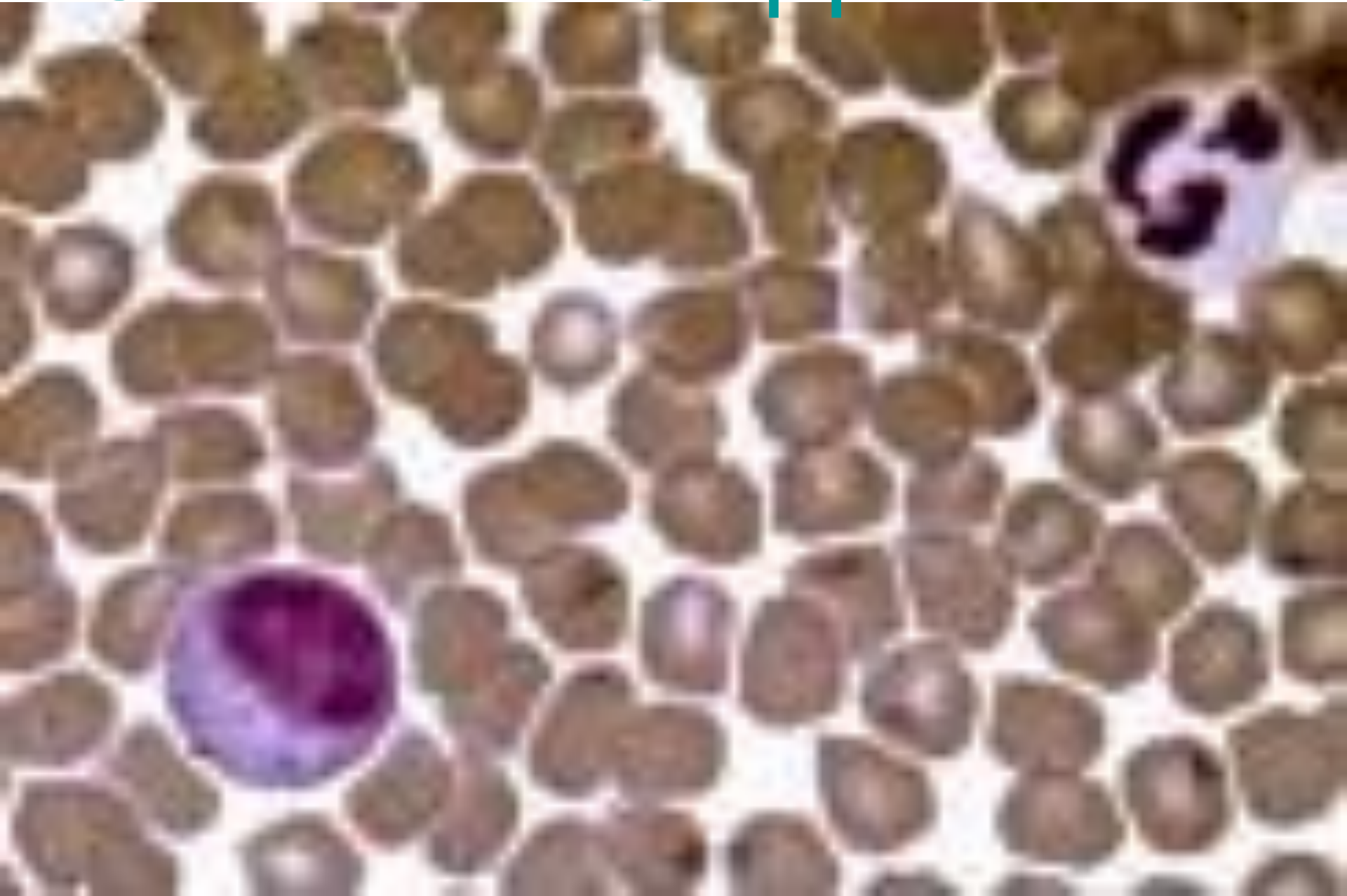
# МЕТАМИЕЛОЦИТЫ



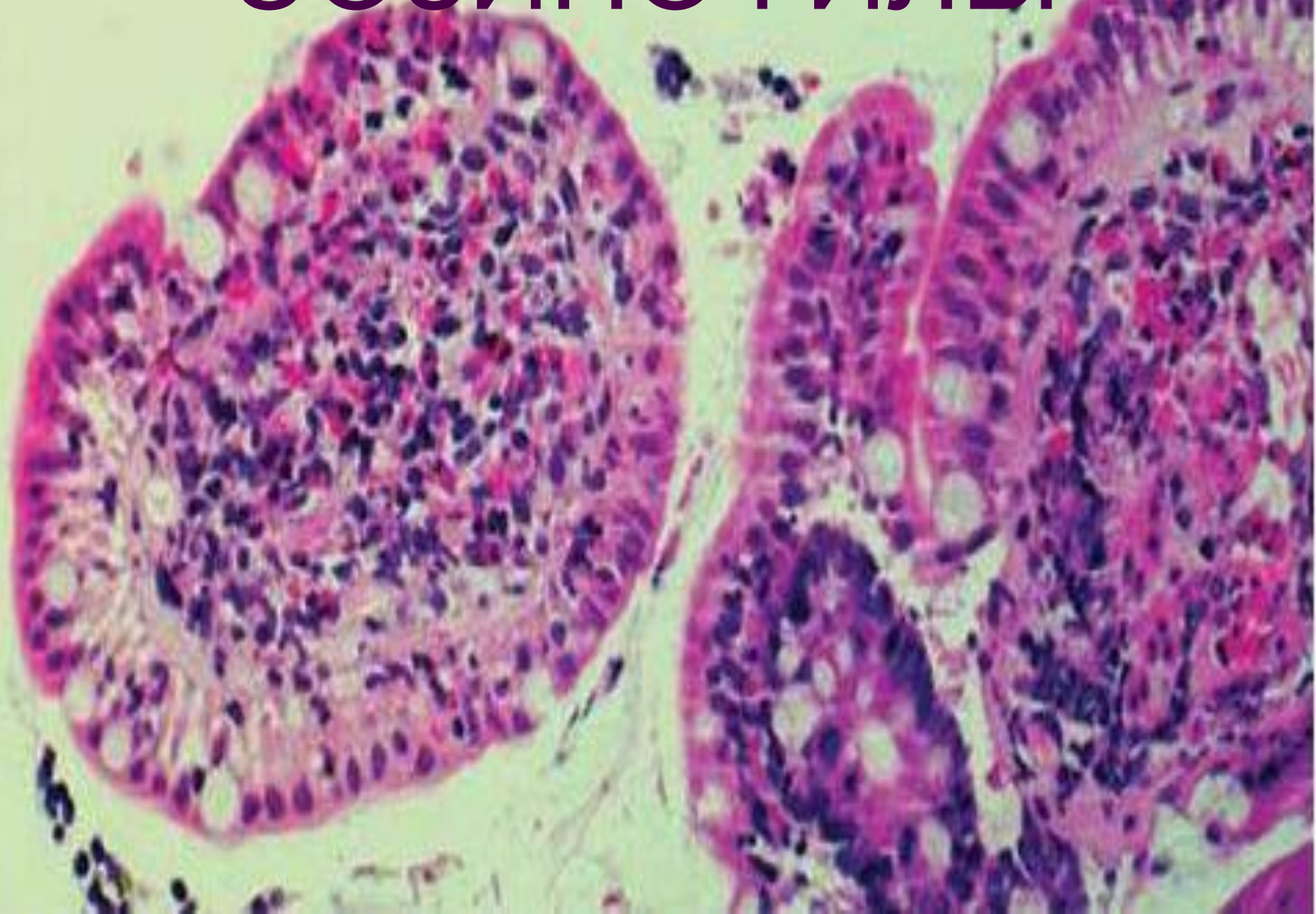
# ПАЛОЧКОЯДЕРНЫ Е



# СЕГМЕНТОЯДЕРНЫЕ



# ЭОЗИНОФИЛЫ



# БАЗОФИЛЫ





# ЛИМФОЦИТЫ



# МОНОЦИТЫ



Лейкоцитарная формула – это процентное соотношение между отдельными видами лейкоцитов

<b>число</b>	<b>Гранулоциты, %</b>				<b>Агранулоциты</b>			
	<b>нейтрофилы</b>				эозинофилы	базофилы	лимфоциты	моноциты
	миелоциты	метамиелоциты	палочкоядерные	сегментоядерные				

↑ **Нейтрофилов:** острые воспалительные процессы

\*острый бронхит

\*пневмония

↑ **Эозинофилов:**

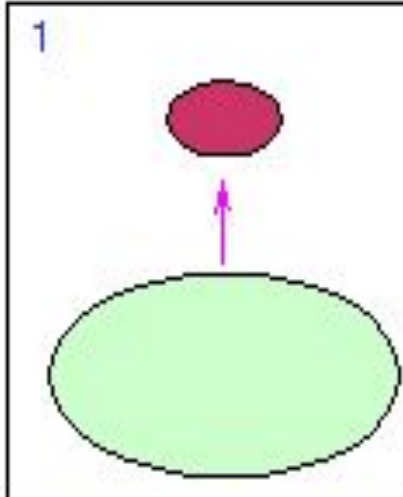
\*аллергия

\*глистные инвазии

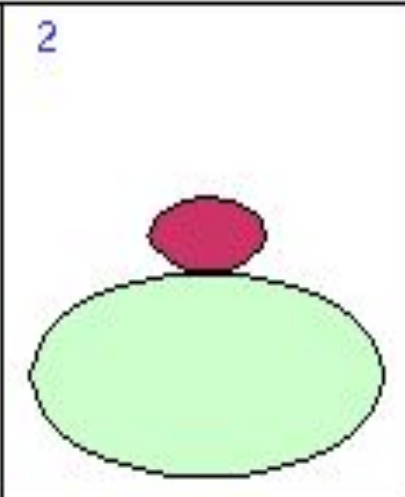
**Лимфоцитоз:** Вялотекущие хронические заболевания

\*ревматизм

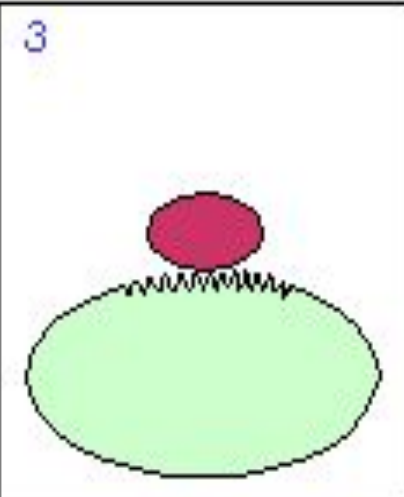
\*туберкулез



ХЕМОТАКСИС



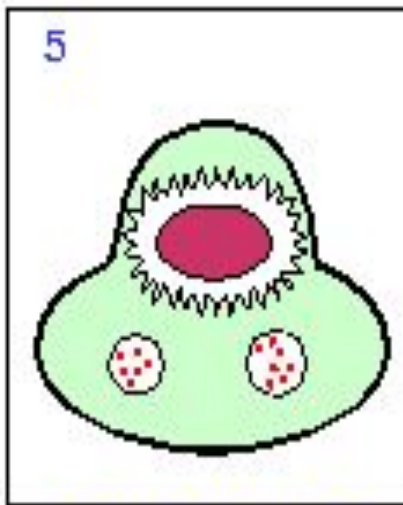
АДГЕЗИЯ



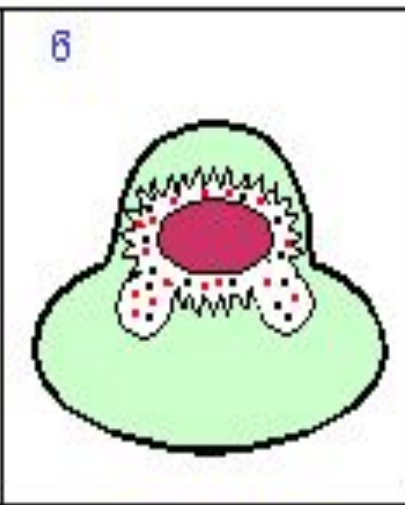
АКТИВАЦИЯ  
МЕМБРАНЫ



НАЧАЛО  
ФАГОЦИТОЗА



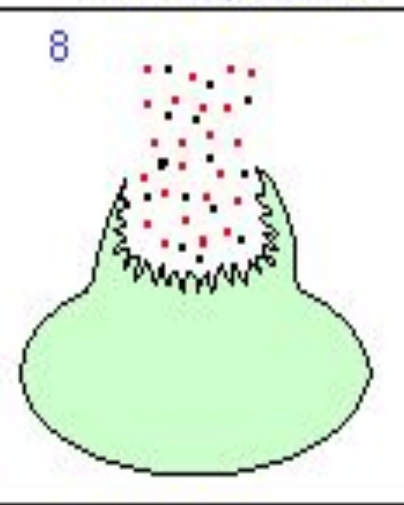
ОБРАЗОВАНИЕ  
ФАГОСОМЫ



СЛИЯНИЕ



УНИЧТОЖЕНИЕ



ВЫБРОС  
ПРОДУКТОВ  
ДЕГРАДАЦИИ

# ФАГОЦИТОЗ

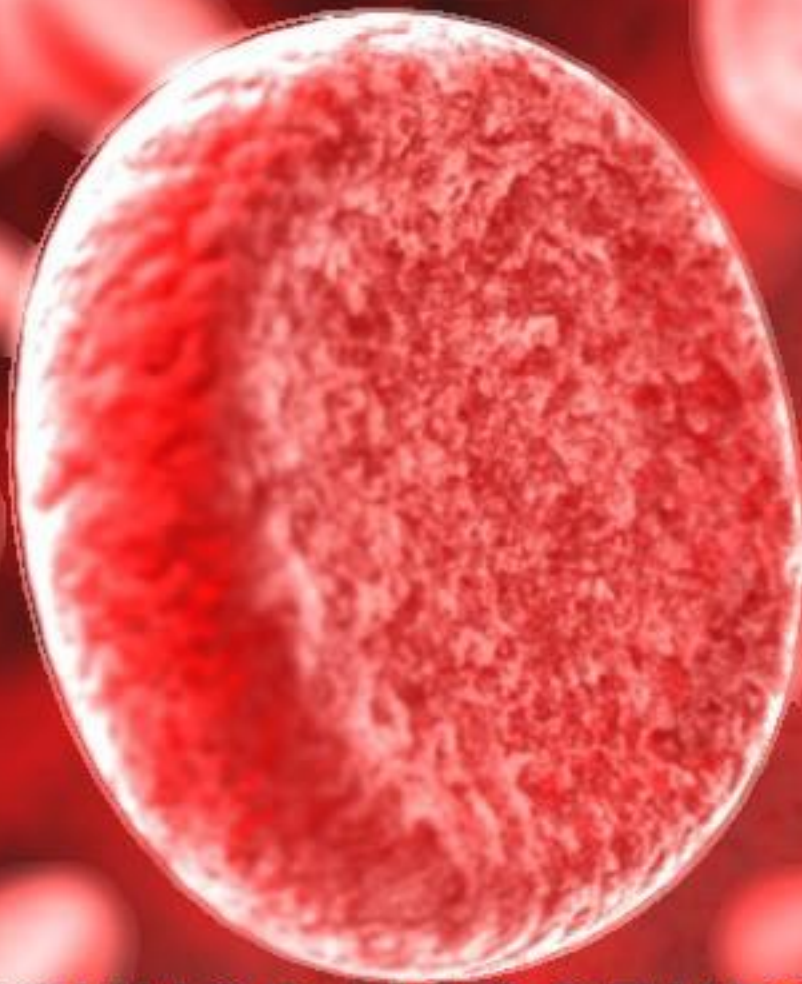
# Вывод:

**Наш организм постоянно подвергается атаке невидимых врагов, которые способны уничтожить его порой за несколько дней.**

**Лейкоциты вырабатывают специальные вещества - лейкины, которые вызывают гибель микробов, попавших в организм.**

**Лейкоциты –  
защита организма**

Город Лондон. 1819 год.



Первое удачное переливание крови.

1873 год. На Земном шаре произведено  
247 переливаний, из них  
176 неудачных.





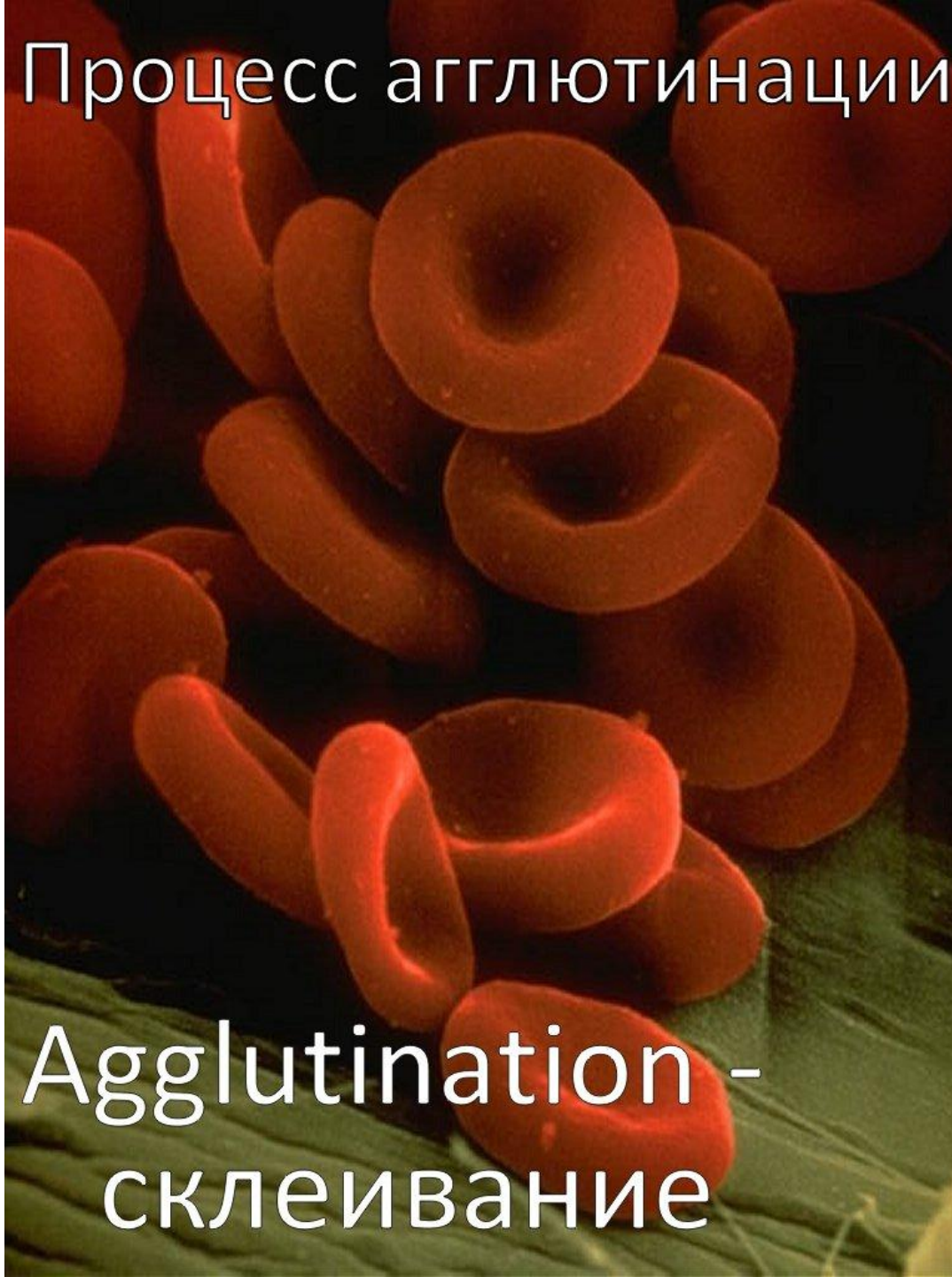


Каковы причины столь  
неудачных переливаний  
крови?  
Что делает кровь  
несовместимой?

# “Причины несовместимости крови”



Процесс агглютинации

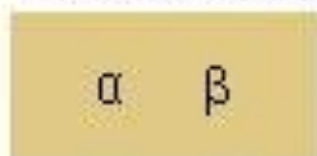


Agglutination -  
склеивание

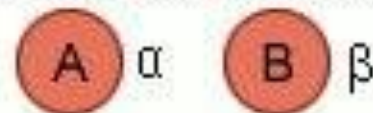
Агглютиногены



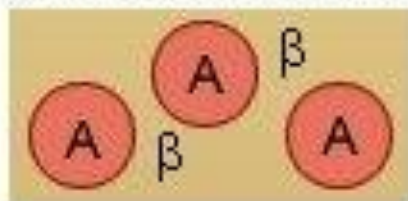
Агглютинины



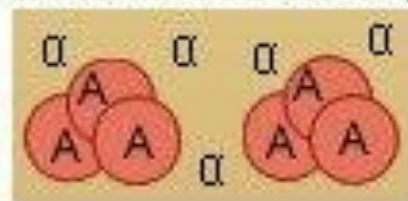
Одноименные агглютиногены и агглютинины



Отсутствие агглютинации



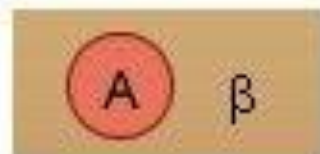
Наличие агглютинации



а



0 (I)



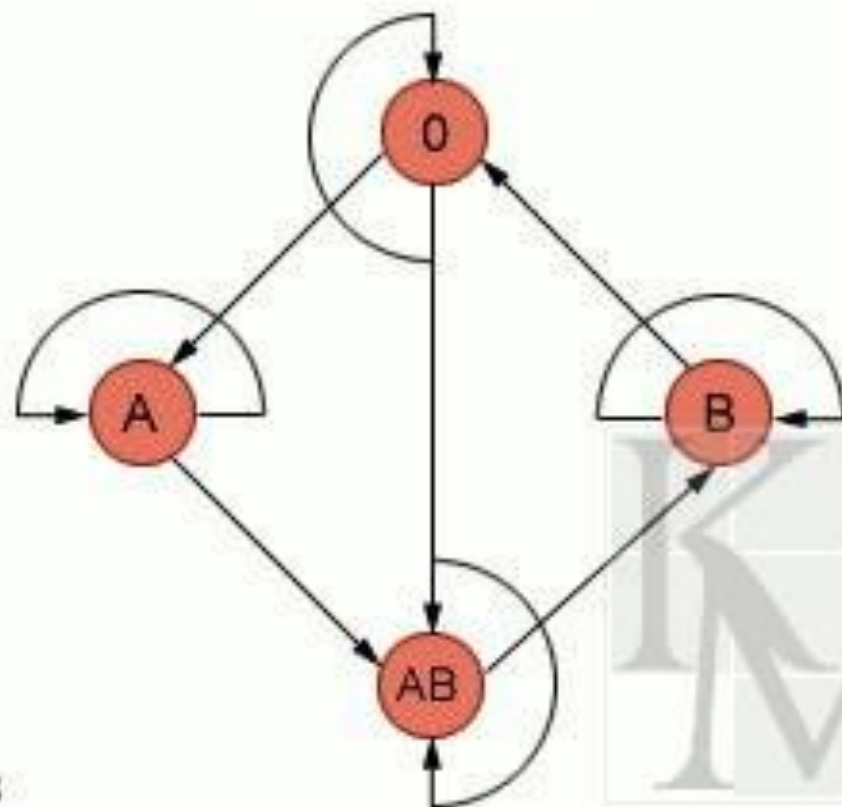
A (II)



B (III)



AB (IV)



в

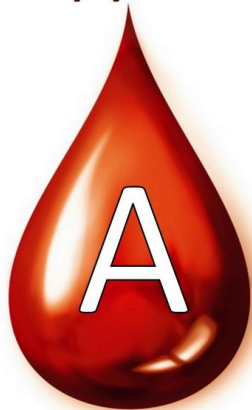


# Агглютиногены

I группа



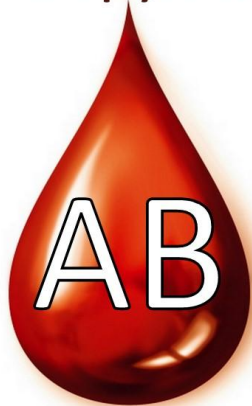
II группа



III группа



IV группа



# Агглютинины

I группа



Альфа-бета

II группа



Бета

III группа



Альфа

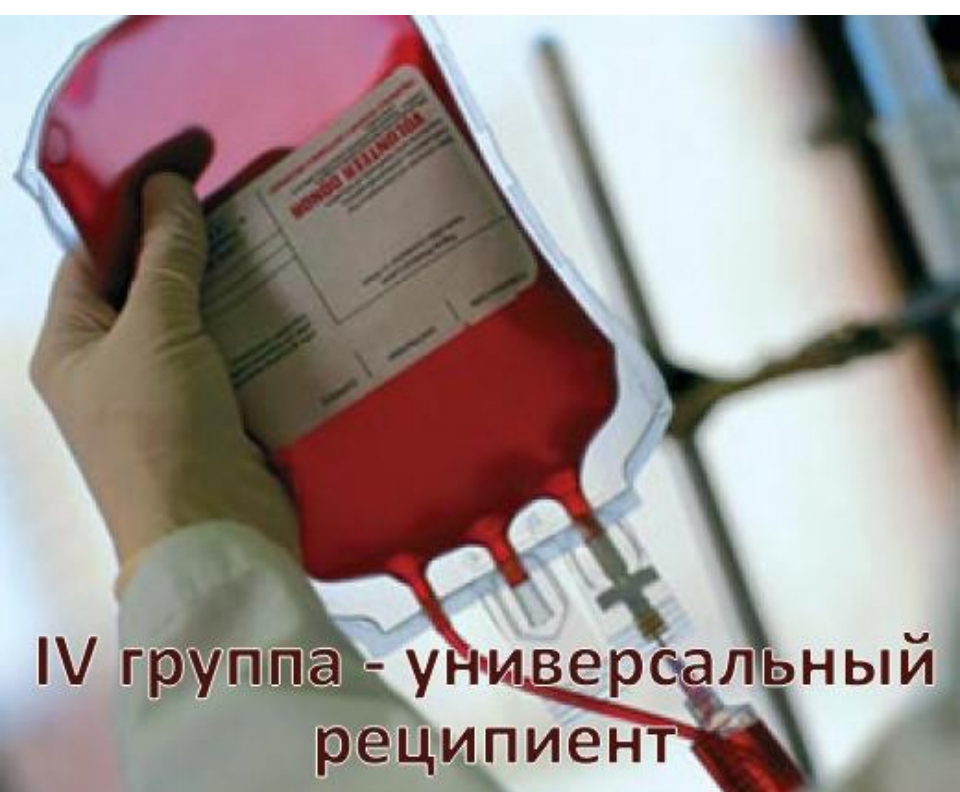
IV группа



-

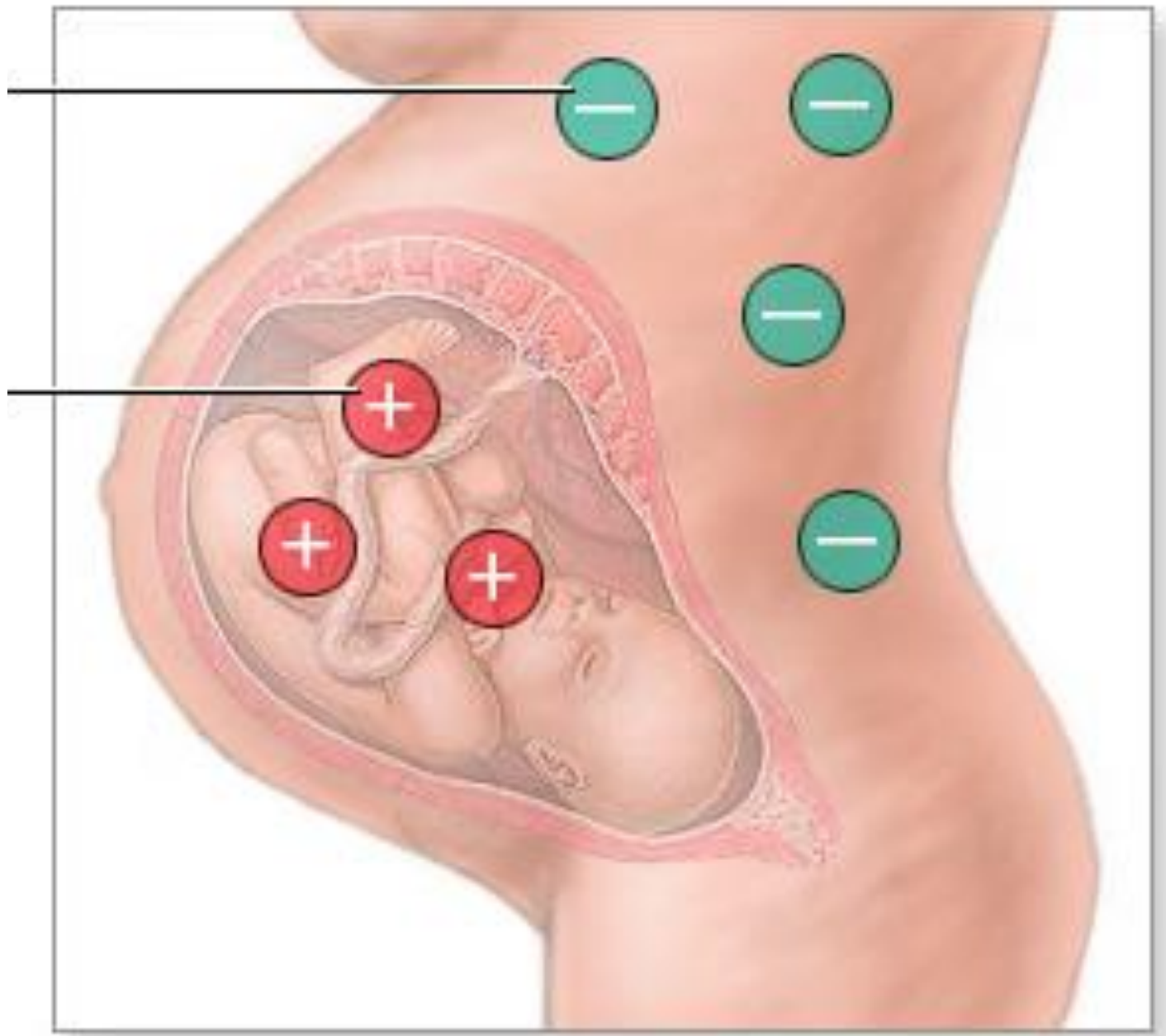
# Группы крови по системе АВ0

<i>Группа крови</i>	<i>Агглютиногены в Er</i>	<i>Агглютинины в плазме</i>
<i>I (0)</i>	<i>-</i>	<i>«ab»</i>
<i>II (A)</i>	<i>A</i>	<i>«b»</i>
<i>III (B)</i>	<i>B</i>	<i>«a»</i>
<i>IV (AB)</i>	<i>AB</i>	<i>-</i>



Rh-

Rh+





# Гемостаз

остановка кровотечения

Сосудисто – тромбоцитарный гемостаз  
– поражение микрососудов

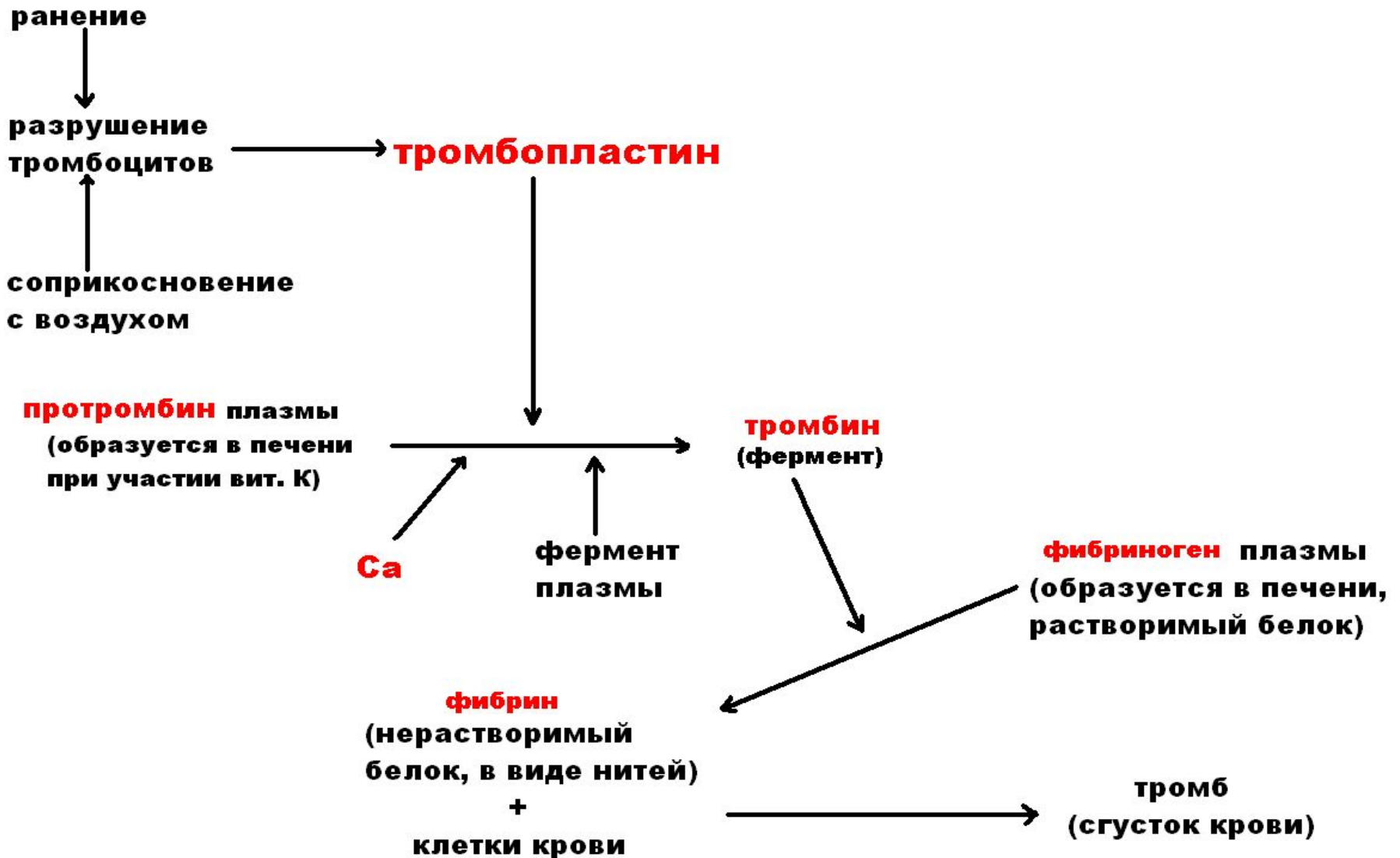
# Гемокоагуляция

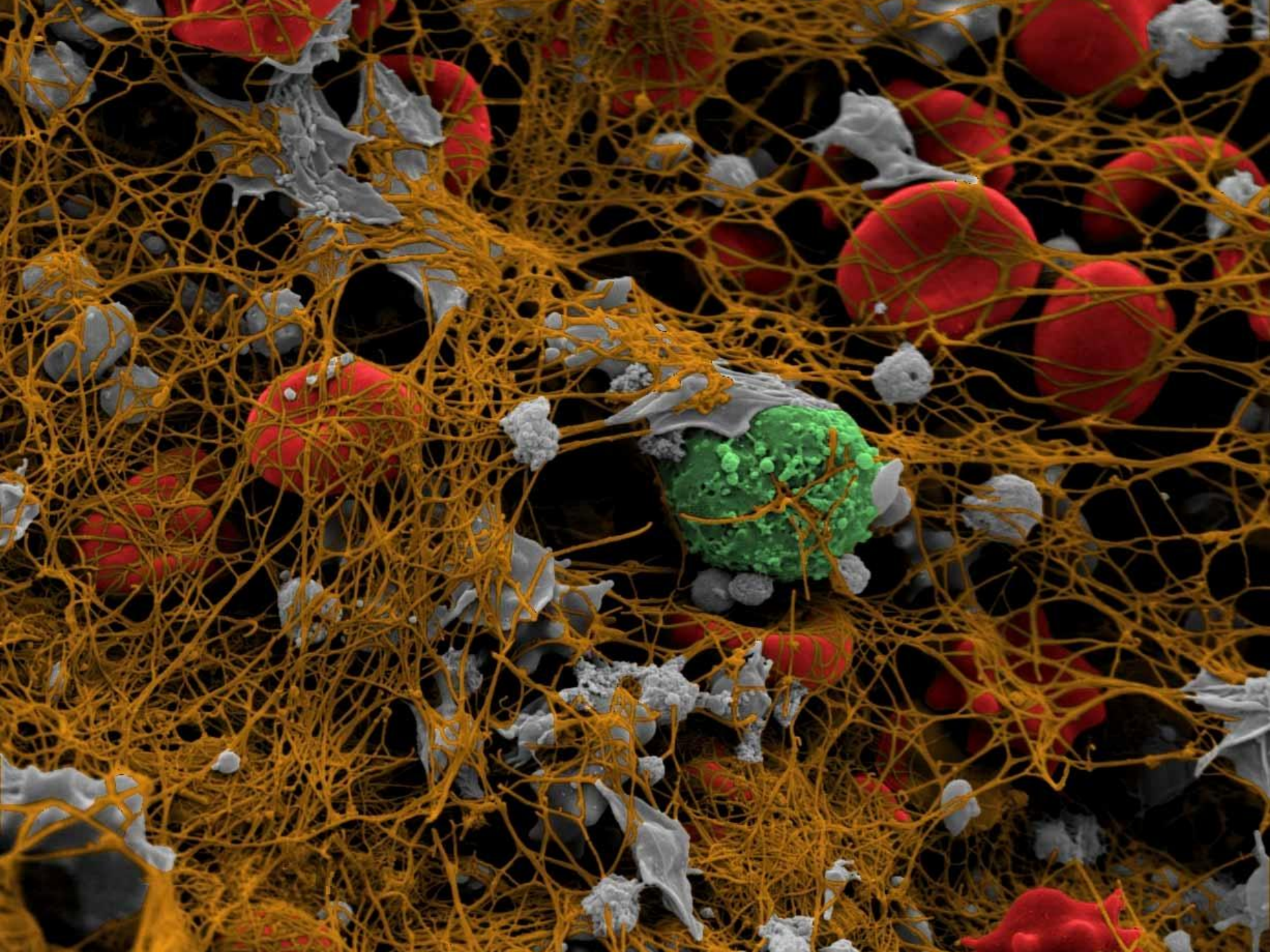
- свертывание крови

# Сосудистый спазм

**Образование уплотнения и  
сокращения тромбоцитарной  
пробки**

# Гемокоагуляция крови





# Плазменные факторы:

- фибриноген;
- протромбин;
- тканевой тромбопластин;
- кальций;
- проакцелерин;
- конвертин;
- антигемофильные глобулины А и Б;
- фибринстабилизирующий фактор;
- прекалликреин (фактор Флетчера)
- высокомолекулярный кининоген (фактор Фитцджеральда)





Почему у здоровых людей  
кровь не свертывается?



# Это объясняется тремя причинами

1. Факторы системы свертывания крови в сосудистом русле находятся в неактивном состоянии.
2. Наличие в крови, форменных элементах и тканях антикоагулянтов, препятствующих образованию тромбина.
3. Наличие интактного(неповрежденного) эндотелия сосудов.

Кроме системы свертывания, в организме человека обнаружена фибринолитическая система, её функция - расщепление нитей фибрина. Эта система является антиподом гемокоагуляции. Расщеплению фибрина способствуют: плазмин и фибринолизин.

Процесс фибринолиза необходимо рассматривать с процессом свертывания крови. В здоровом организме эти две системы связаны функционально. Изменение функционального состояния одной из них сопровождаются сдвигами в деятельности другой.

Нарушение функциональных взаимосвязей между системами гемокоагуляции и фибринолиза может привести к патологическим состояниям :

# Кровотечение

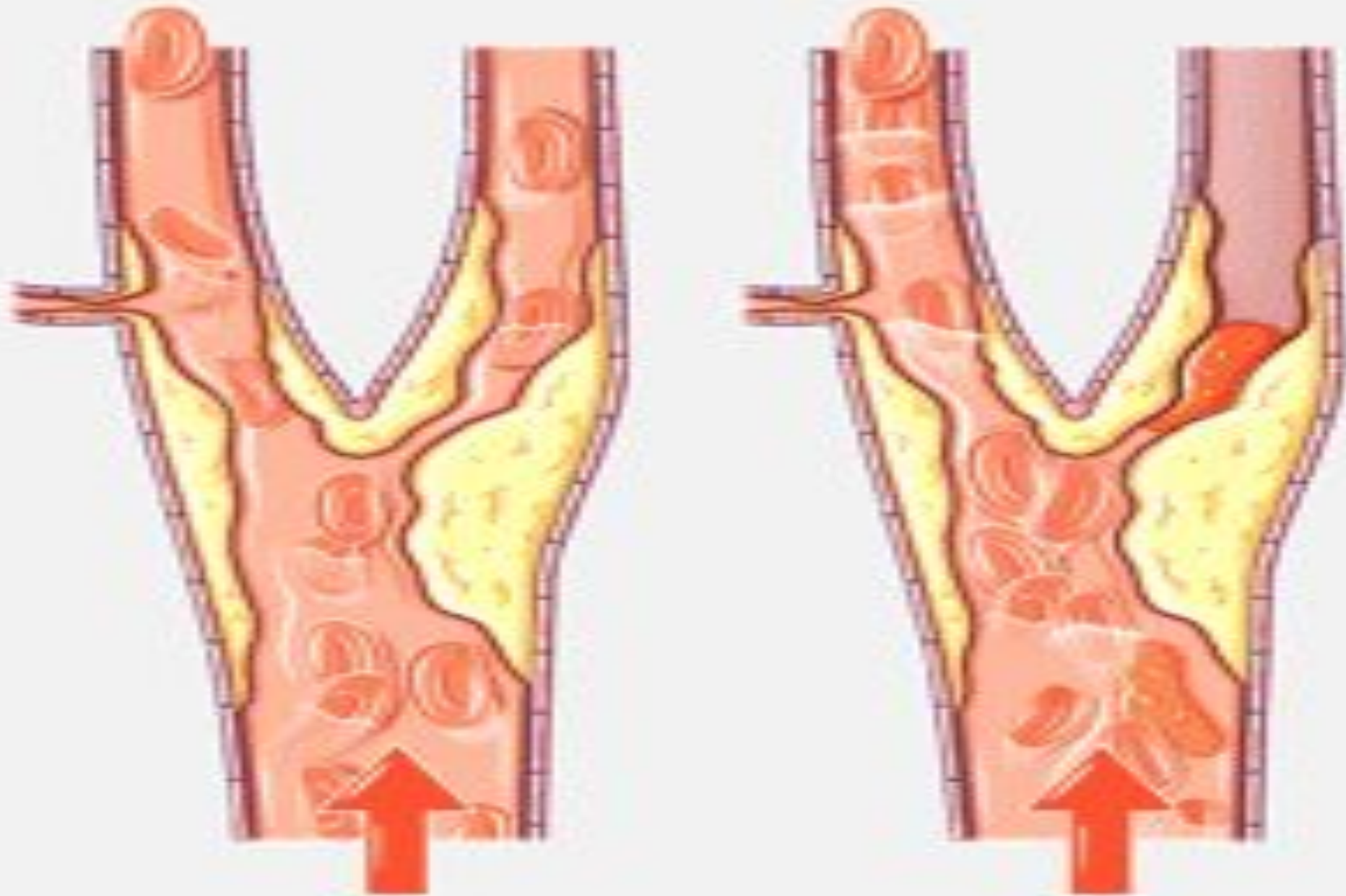


*a*



*б*

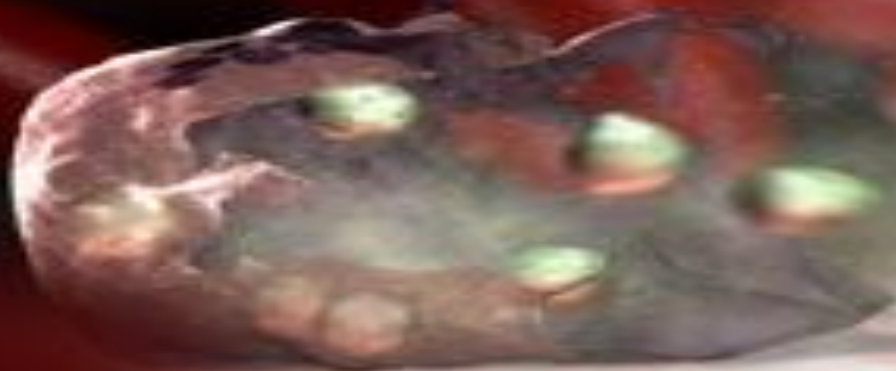
# Эмболия



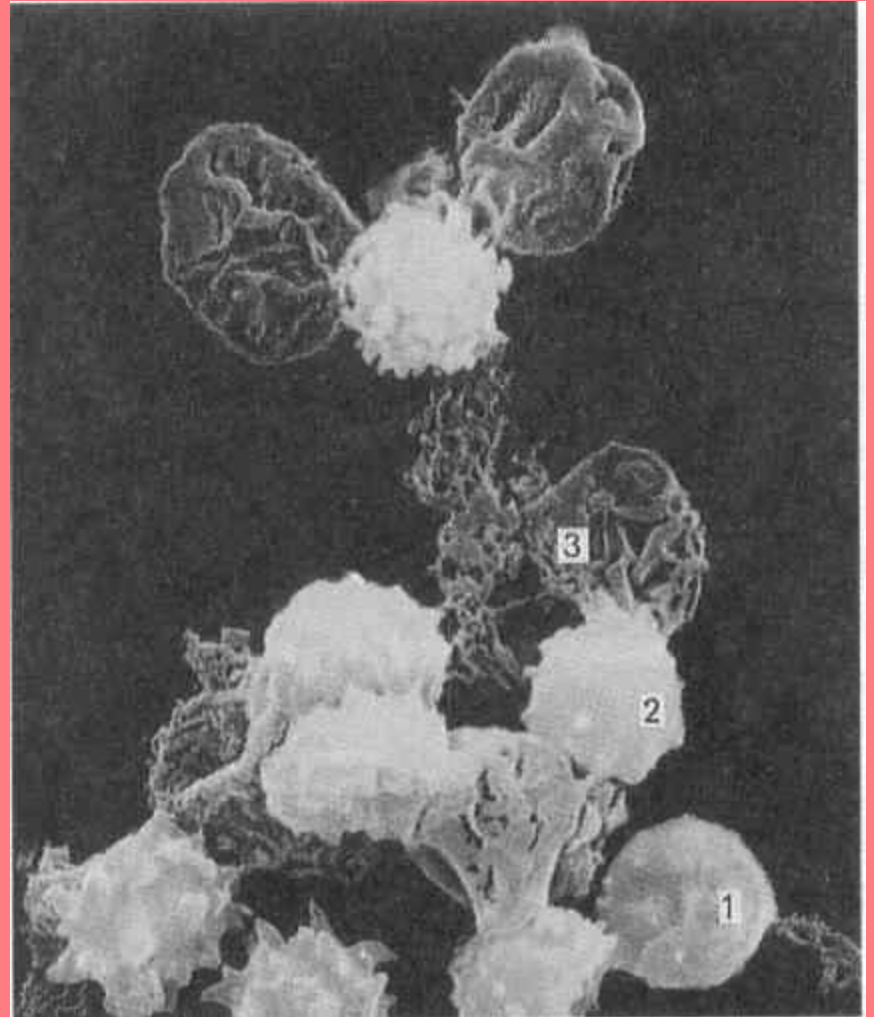




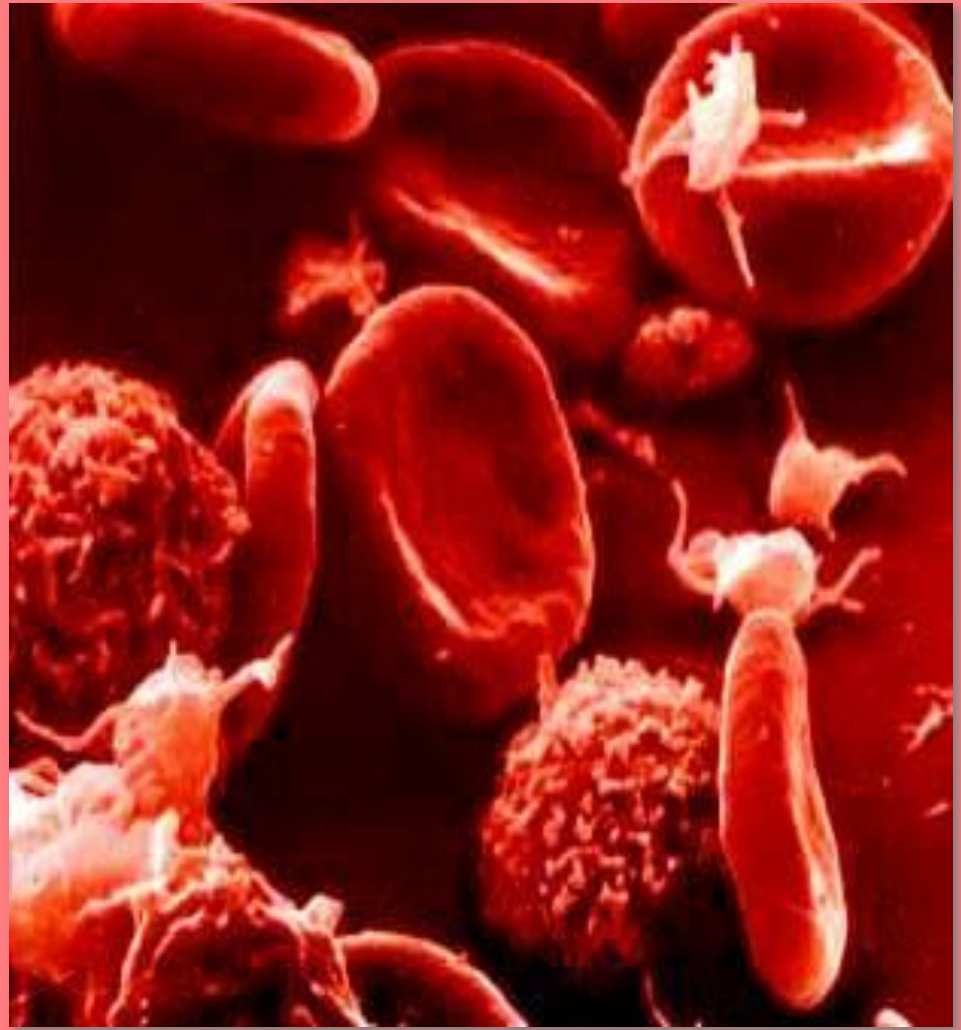
# ГЕМОЛИЗ

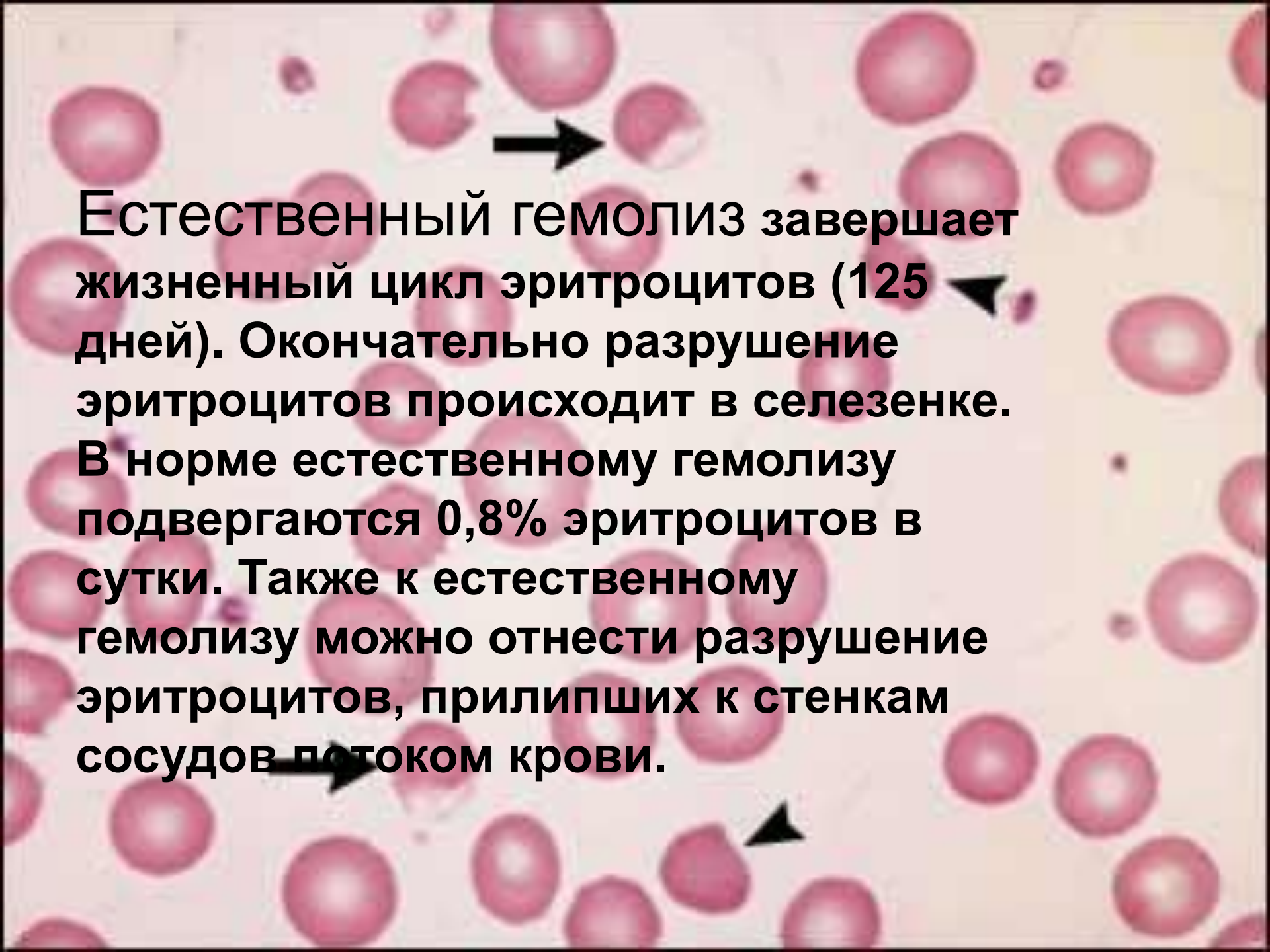


**Гемолиз -  
процесс  
повреждения  
эритроцитов, при  
котором  
гемоглобин  
выходит в плазму.  
Кровь становится  
прозрачной  
(лаковая кровь).**



**Осмотический  
гемолиз  
возникает при  
уменьшении  
осмотического  
давления, что  
вначале приводит к  
набуханию, а затем к  
разрушению  
эритроцитов**



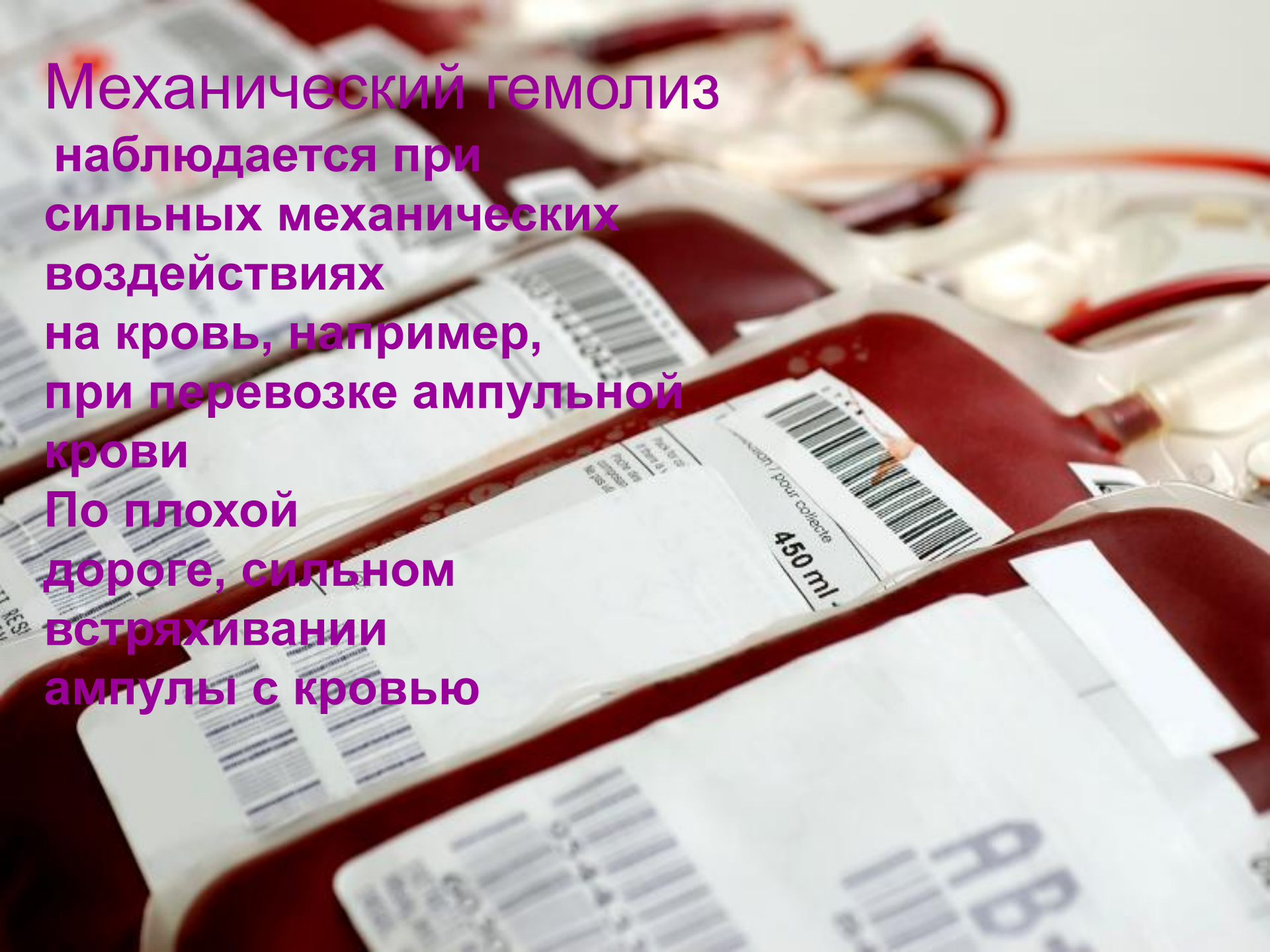
The background of the slide is a microscopic view of numerous red blood cells (erythrocytes). The cells are depicted as pinkish-red spheres with a lighter center, representing the biconcave disc shape. Several black arrows are overlaid on the image: one points from a large cell to a smaller one, another points from a cell towards the right, and a third points from a cell towards the bottom right. These arrows likely represent the process of hemolysis or the movement of cells.

**Естественный гемолиз завершает жизненный цикл эритроцитов (125 дней). Окончательно разрушение эритроцитов происходит в селезенке. В норме естественному гемолизу подвергаются 0,8% эритроцитов в сутки. Также к естественному гемолизу можно отнести разрушение эритроцитов, прилипших к стенкам сосудов потоком крови.**

**Химический  
гемолиз  
происходит под  
влиянием  
химических  
веществ,  
разрушающих  
белково-липидную  
оболочку  
эритроцитов**



**эфир,  
хлороформ,  
алкоголь,  
бензол,  
желчные  
кислоты**



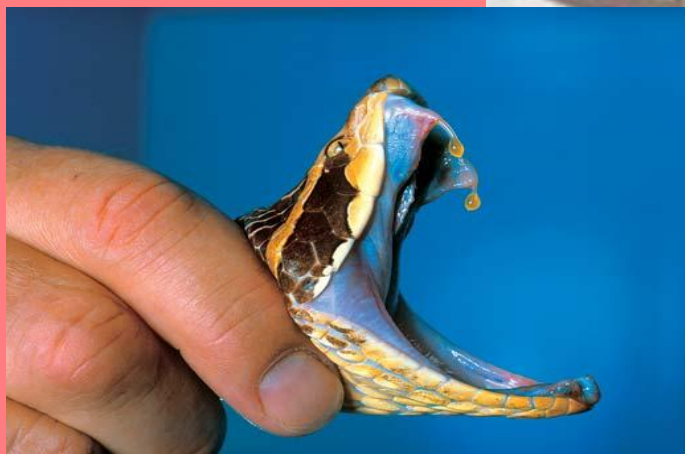
Механический гемолиз  
наблюдается при  
сильных механических  
воздействиях  
на кровь, например,  
при перевозке ампульной  
крови  
По плохой  
дороге, сильном  
встряхивании  
ампулы с кровью

**Термический  
гемолиз  
возникает при  
замораживании и  
размораживании  
ампульной крови, а  
также при  
нагревании её до  
температуры 65 –  
68\*С**





**Биологический  
гемолиз  
развивается при  
переливании  
несовместимой или  
недоброкачественной  
крови, при укусах  
ядовитых змей,  
скорпионов**



**Внутриаппаратный  
гемолиз  
может происходить в  
аппарате  
искусственного  
кровообращения во  
время перфузии  
(нагнетания) крови.**



**Резкое усиление степени гемолиза (гемолитический криз) обычно приводит к развитию анемии или ее углублению.**



Дежурная медсестра терапевтического отделения получила из хирургического отделения для переливания две ампулы с кровью I группы и поместила их на временное хранение в морозильную камеру.

Какую ошибку допустила медицинская сестра?

К каким негативным последствиям она может привести?