

Физиология человека

Часть вторая

**Физиология систем
жизнеобеспечения и
поддержания
постоянства
внутренней среды**

Лекция 1

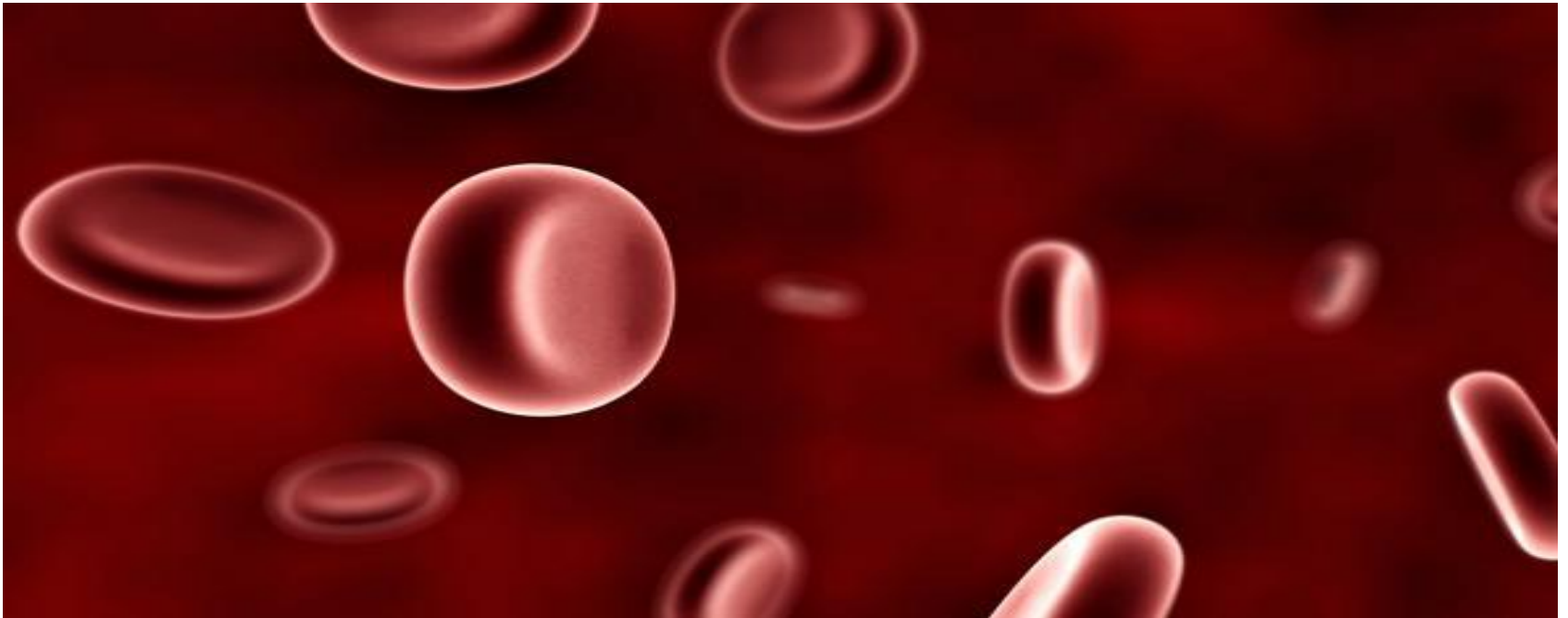
Физиология крови

План лекции

- 1 Функции и физико-химические свойства крови.
- 2. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.
- 3. Переливание крови. Группы крови. Резус-фактор
- 4. Система гемостаза
- 5. Иммунитет и его виды
- 6. Лимфа, ее функции
- 7. Нейро-гуморальная регуляция системы крови при физической нагрузке

Система крови включает:

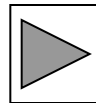
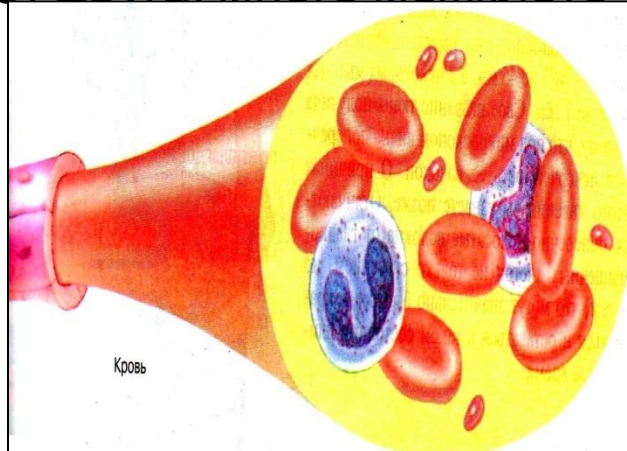
1. кровь
2. регулирующий нейро-гуморальный аппарат
3. органы кроветворения и
кроверазрушения (Г.Ф.Ланг,1939)



Кровь

Кровь - удивительная жидкость. С древних времён ей приписывали могучую силу. Древние жрецы приносили её в жертву своим богам, люди кровью скрепляли свои клятвы...

Кровь – это особый вид соединительной ткани: клетки расположены далеко друг от друга. много межклеточного вещества.



Функции крови

1. Питательная
2. Дыхательная
3. Гуморальная
4. Выделительная
5. Защитная
6. Терморегуляторная
7. Гомеостатическая



Физико-химические свойства крови

- **Вязкость - (5,0)**
- **Постоянство химического состава**
- **Количество белков в плазме (8%).**
- **Осмотическое давление (7,8 атм)**
- **Содержание глюкозы (3-5ммоль/л)**
- **Скорость оседания эритроцитов (2-10 мм/ч)**
- **Кислотно-щелочной баланс (pH = 7,36-7,4)**

Кровь

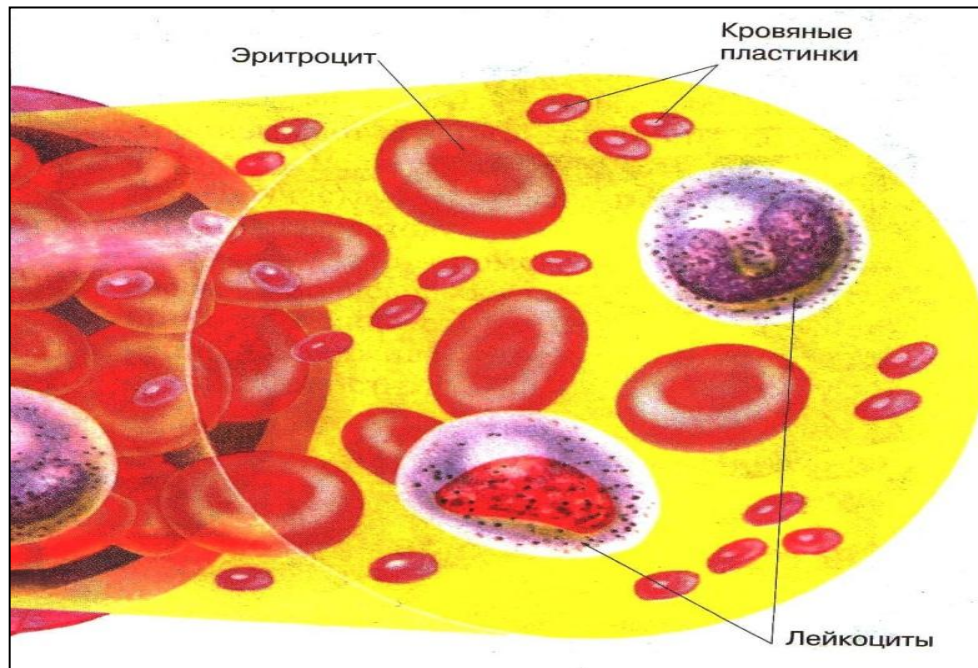
Форменные элементы
(45%)

Плазма 55 %

Эритроциты
(4,2-6,3 млн/мл)

Лейкоциты
5-9 тыс/мл

Тромбоциты
250 - 400
тыс/мл

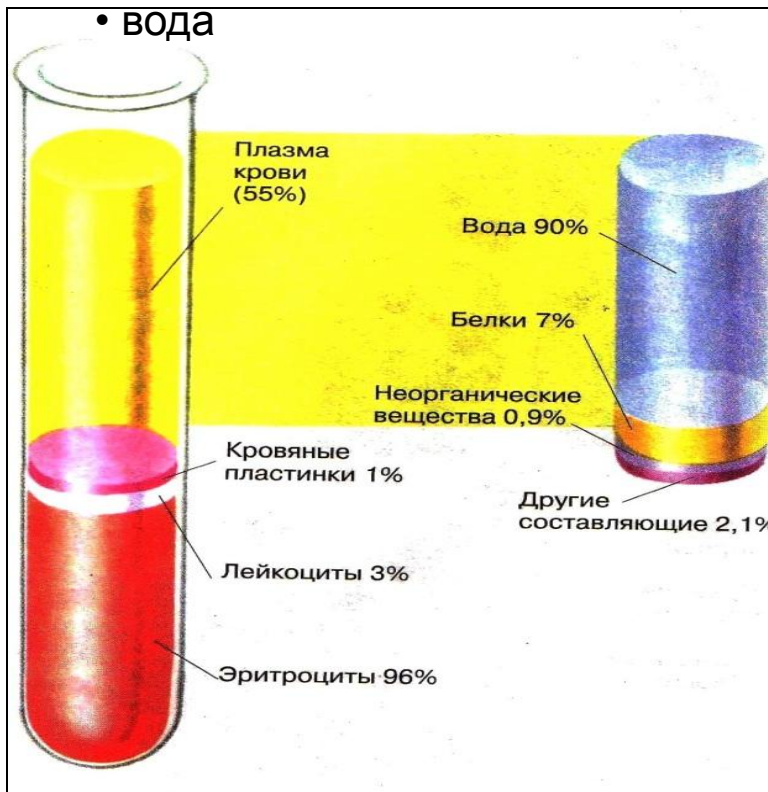


Плазма.

Неорганические вещества:

- Соли натрия, калия, кальция:

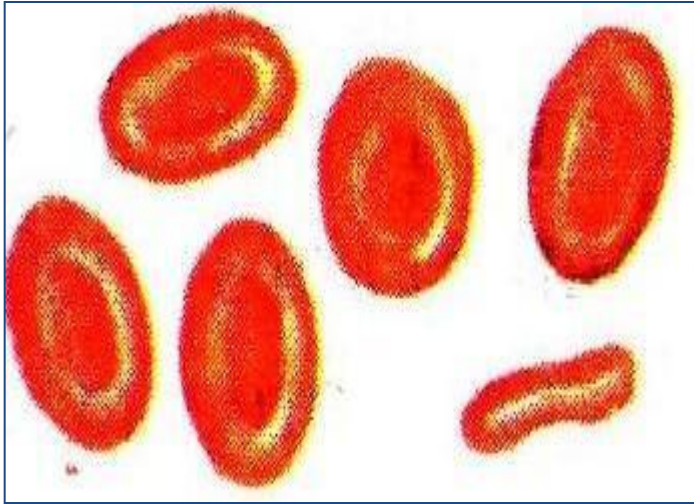
- вода



Органические вещества:

- Белки
- Глюкоза
- Жиры
- Углеводы
- Гормоны
- Продукты распада
- Витамины

Эритроцит



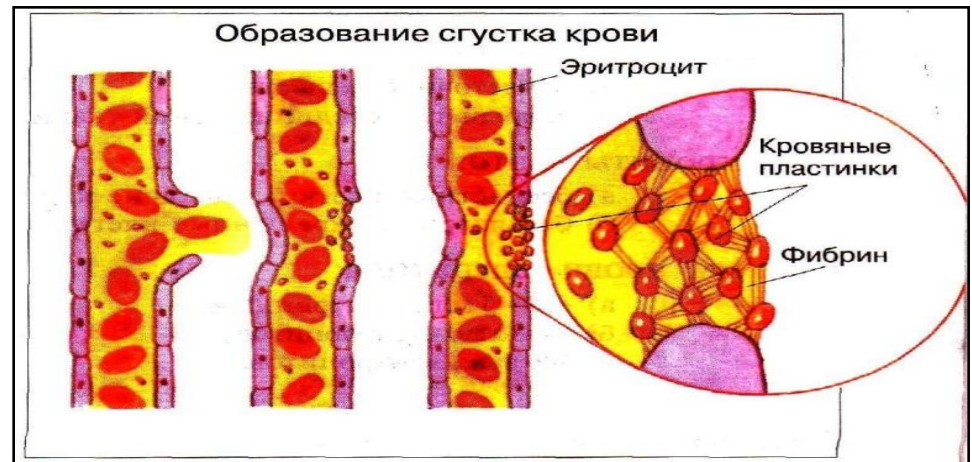
гемоглобин



Эритроциты, или красные клетки крови, хорошо видны под микроскопом в капле свежей крови. Их много, поэтому они хорошо заметны: в 1 мм^3 – 4,5 – 5,5 млн. эритроцитов. Это мелкие безъядерные клетки двояковогнутой формы. Такая форма значительно увеличивает поверхность эритроцитов.

Красноватую окраску придаёт эритроцитам особый белок – *гемоглобин*. Благодаря ему эритроциты выполняют дыхательную функцию крови: гемоглобин легко соединяется с кислородом и так же легко его отдаёт. Принимают участие эритроциты в удалении углекислого газа из тканей.

Образуются эритроциты в красном костном мозге. Их век недолог – 100-120 суток. Ежедневно вместо погибших образуется до 300 млрд. новых эритроцитов.



Решите задачу

1 грамм гемоглобина связывает
1,245 мл кислорода.

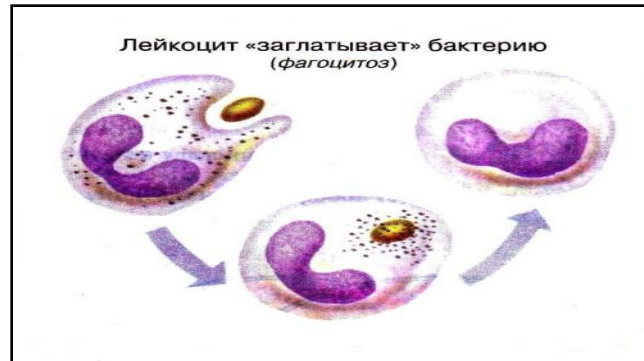
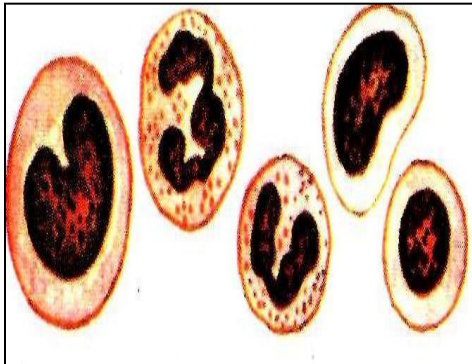
В литре крови содержится 160 г
гемоглобина. Какое количество
кислорода свяжет литр крови?

199.2 мл кислорода

Лейкоцит

Лейкоциты (белые кровяные клетки; от лейко ... и греч kytos – вместилище, здесь - клетка), бесцветные клетки крови человека и животных. Все типы лейкоцитов (лимфоциты, моноциты, базофилы, эозинофилы и нейтрофилы) шаровидной формы, имеют ядро и способны к активному амёбовидному движению. Лейкоциты играют важную роль в защите организма от болезней – вырабатывают антитела и поглощают бактерии. В 1 мкм крови в норме содержится 4-9 тыс. лейкоцитов. Количество лейкоцитов в крови человека подвержено колебаниям: оно повышается к концу дня, при физической нагрузке, эмоциональном напряжении, приеме белковой пищи, резкой смене температуры окружающей среды.

Существуют две основные группы лейкоцитов – гранулоциты (зернистые лейкоциты) и агранулоциты (незернистые лейкоциты). Гранулоциты подразделяются на нейтрофилы, эозинофилы и базофилы. Все гранулоциты имеют разделенное на лопасти ядро и зернистую цитоплазму. Агранулоциты разделяются на два основных типа: моноциты и лимфоциты.



Лейкопения –уменьшение количества
лейкоцитов

Лейкоцитоз-увеличение количества
лейкоцитов.

Виды лейкоцитозов

1. Физиологический
2. Реактивный
3. Неинфекционный

Лейкоциты

```
graph TD; A[Лейкоциты] --> B[незернистые<br/>(агранулоциты)]; A --> C[зернистые<br/>(гранулоциты)]; B --> D[• 1. Лимфоциты]; B --> E[• 2. Моноциты]; C --> F[• 1. нейтрофилы]; C --> G[• 2. эозинофилы]; C --> H[• 3. базофилы];
```

**незернистые
(агранулоциты)**

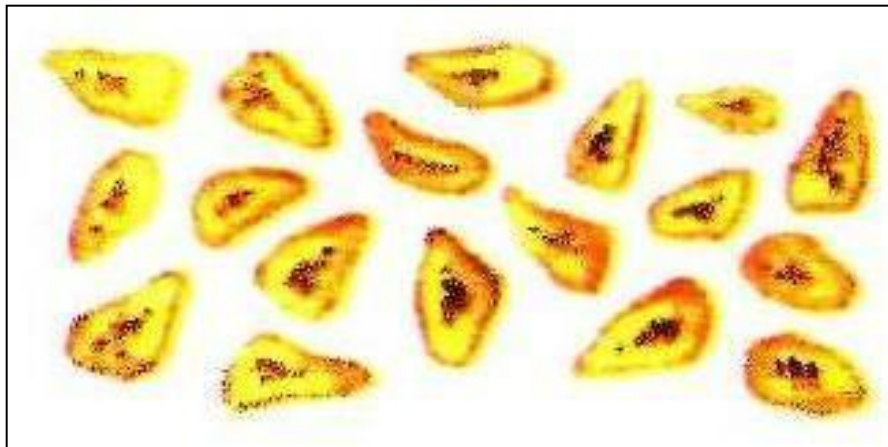
- **1.
Лимфоциты**
- **2. Моноциты**

**зернистые
(гранулоциты)**

- **1.
нейтрофилы**
- **2.
эозинофилы**
- **3. базофилы**

Тромбоцит

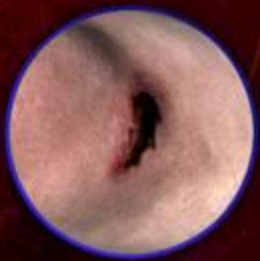
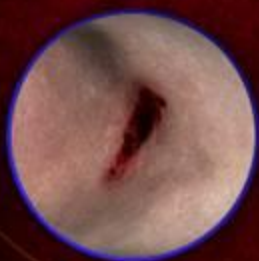
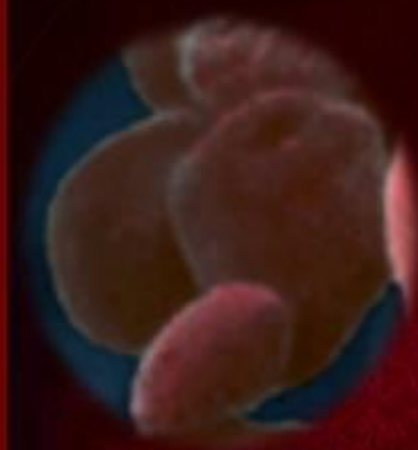
Кровяные пластинки(тромбоциты) – небольшие безъядерные образования, в 1 мм³ их содержится до 400000. Продолжительность их жизни – 5-7 дней. Образуются они в красном костном мозге. Основная функция связана с процессом свёртывания крови.



Тромбоциты

Кровяные пластинки, или тромбоциты, формируются в костном мозге и являются самыми маленькими компонентами крови. Они так же, как и эритроциты, не имеют ядра. В 1 мм³ крови содержится 150–400 тыс. тромбоцитов.

Тромбоциты сдерживают кровь в сосудистом русле. При повреждении сосуда тромбоциты скапливаются в этом месте и происходит их слипание, или агглютинация, а образовавшийся сгусток закрывает место повреждения. Вместе с плазменным белком фибрином кровяные пластинки формируют тромб, который растворяется после заживления сосудистой стенки.



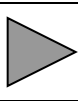
Образование тромба

Переливание крови. Группы крови.

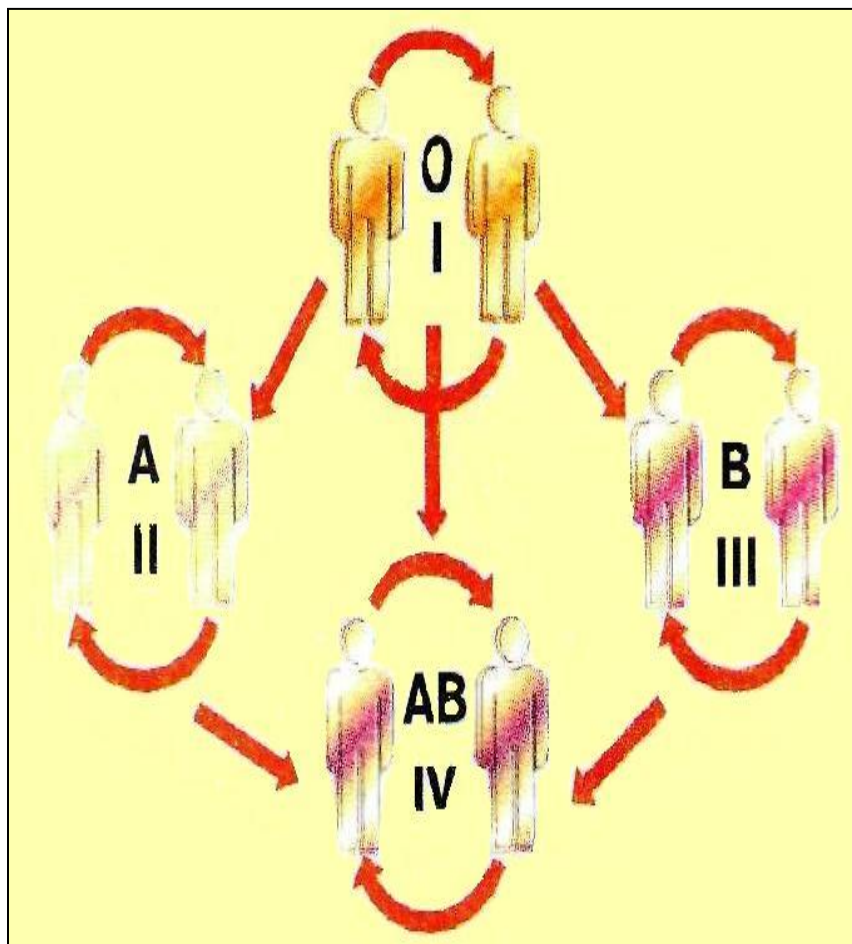
В 1901 году австрийский исследователь К.Ландштейнер исследовал проблему совместимости крови при переливании. Смешивая в опыте эритроциты с сывороткой крови, он обнаружил, что при одних сочетаниях сыворотки и эритроцитов наблюдается реакция *агглютинации* (склеивание) эритроцитов, при других – нет.

Процесс агглютинации возникает в результате взаимодействия определённых белков: присутствующих в эритроцитах антигенов – агглютиногенов и содержащихся в плазме антител – агглютининов.

При дальнейшем изучении крови выяснилось, что главными агглютиногенами эритроцитов оказались агглютиногены **A** и **B**, а в плазме крови – агглютинины α и β . Различают 4 группы крови.



Переливание крови



Классификация групп крови		
Группа крови	Присутствие белков	
	агглютиногенов	агглютининов
O (I)	нет	α и β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	нет



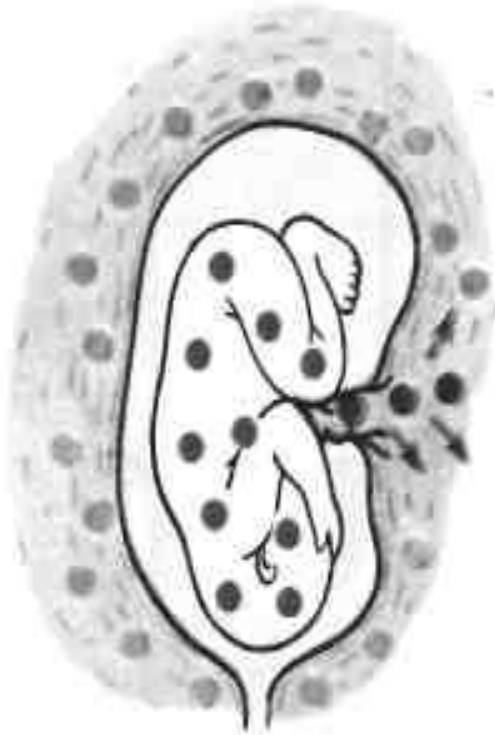
Резус-фактор



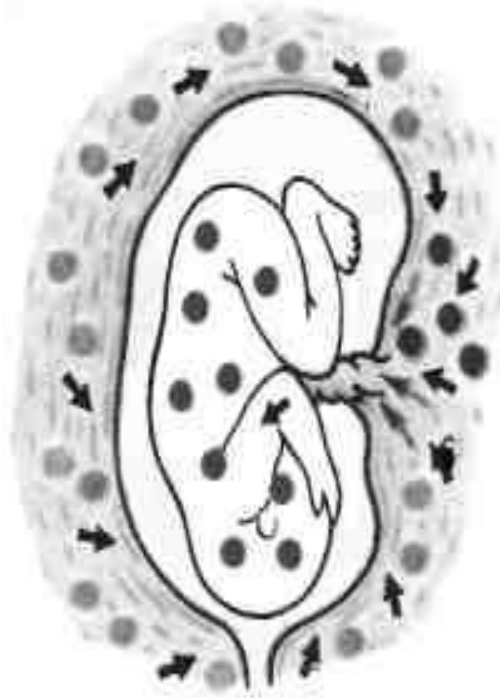
- Резус-фактор — это антиген (белок), который находится на поверхности красных кровяных телец (эритроцитов).
- Он обнаружен в 1940 году Карлом Ландштейнером и А.Вейнером.
- Около 85 % европейцев (99 % индейцев и азиатов) имеют резус-фактор и соответственно являются резус-положительными.
- Остальные же 15 % (7 % у африканцев), у которых его нет, — резус-отрицательный.

Резус-конфликт

- /- иммунизация организма Rh^+ -матери Rh^+ -эритроцитами плода,
// — выработка Rh -антител в организме матери,
/// — агглютинация Rh^+ -эритроцитов плода антителами матери



I



II



III

Система гемостаза

ГЕМОСТАЗ-

**СЛОЖНАЯ СИСТЕМА
ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ
МЕХАНИЗМОВ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ
ТЕКУЧЕСТЬ КРОВИ В
СОСУДАХ И СВЕРТЫВАНИЕ
ЕЕ ПРИ НАРУШЕНИИ ИХ
ЦЕЛОСТНОСТИ
(ГЕМОКОАГУЛЯЦИЮ)**

СУЩЕСТВУЮТ ТРИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

1. СВЕРТЫВАЮЩАЯ;

2.

ПРОТИВОСВЕРТЫВАЮЩАЯ;

3. СИСТЕМА

РАССАСЫВАНИЯ

ОБРАЗОВАВШЕГОСЯ

Существуют
2 МЕХАНИЗМА ОСТАНОВКИ
КРОВОТЕЧЕНИЯ

1. СОСУДИСТО-
ТРОМБОЦИТАРНЫЙ

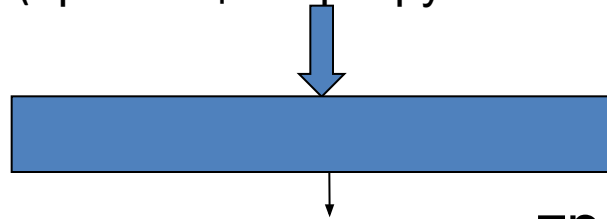
- 1 ЭТАП - СПАЗМ ПОВРЕЖДЕННЫХ СОСУДОВ
- 2 ЭТАП - АДГЕЗИЯ (ПРИЛИПАНИЕ) ТРОМБОЦИТОВ
- 3 ЭТАП- ОБРАТИМАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ
- 4. НЕОБРАТИМАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ (ПРОБКА)
- 5. РЕТРАКЦИЯ (УПЛОТНЕНИЕ) ТРОМБА

2. ГЕМОКОАГУЛЯЦИОННЫЙ

Свёртывание крови

(гемокоагуляционный механизм)

повреждение
(Тромбоциты разрушаются)



протромбин

тромбин

фибриноген

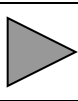
фибрин

тромб

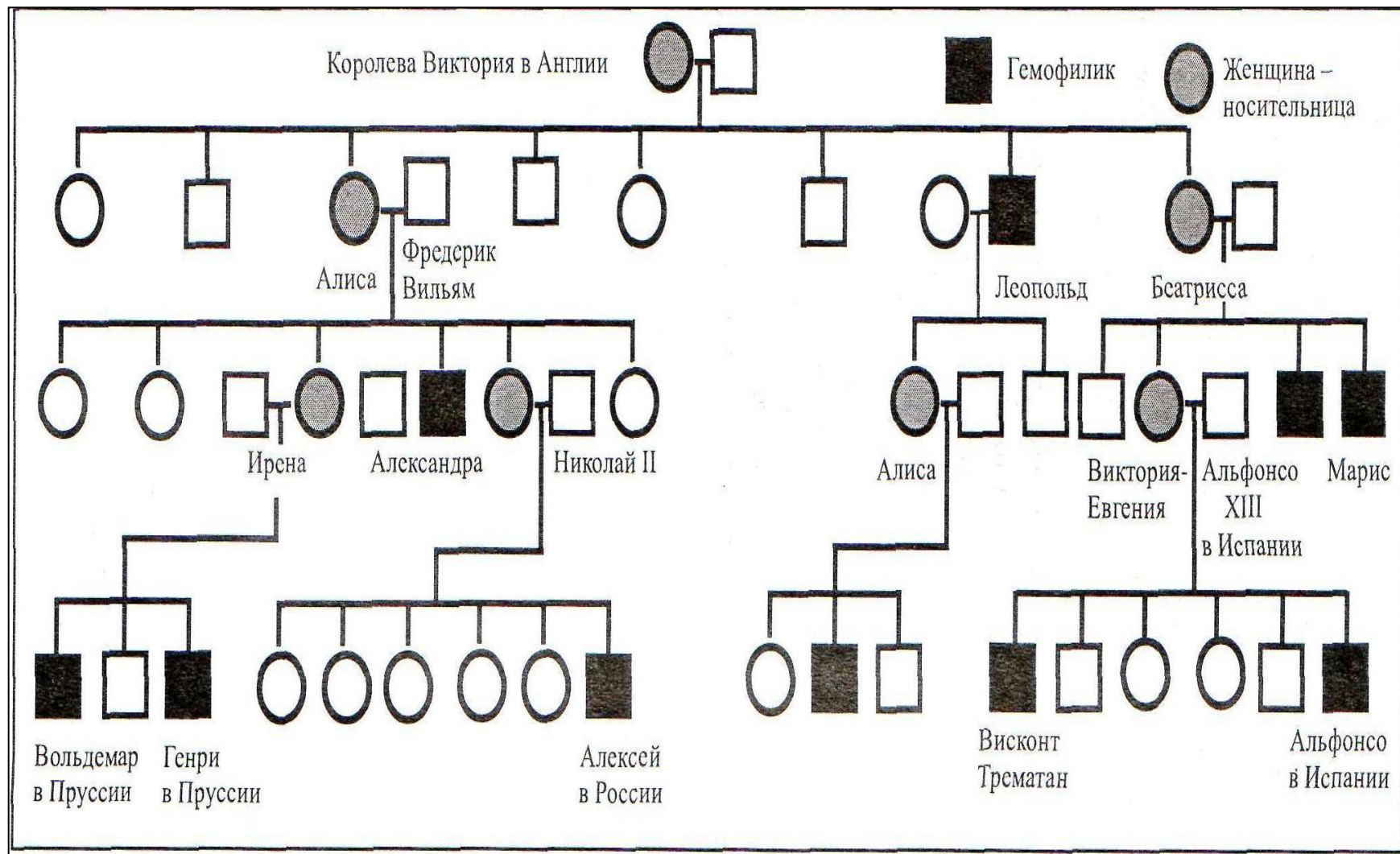
+

клетки крови

Свёртывание крови – это защитная реакция организма, препятствующая потере крови и проникновению в организм болезнетворных агентов



Наследование гемофилии



Факторы, ускоряющие свертывание крови:

1. Разрушение ФЭК и тканей;
2. Присутствие ионов кальция, витамина К, адреналина, тромбина.
3. Повышение температуры.
4. Повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Факторы, замедляющие свертывание крови:

1. Устранение механического повреждения ФЭК;
2. Присутствие цитрата натрия, гепарина, гирудина.
3. Понижение температуры.
4. Повышение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

**Почему у здоровых
людей кровь не
свертывается в
сосудах?**

Иммунитет – способность организма защищать себя от болезнетворных микробов и вирусов, а также от инородных тел и веществ (антигенов).

**Иммунитет поддерживает
клеточный, белковый и генетический
гомеостаз организма.**

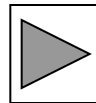
Требования к иммунитету:

1. адекватно реагировать на любой возможный агент;
2. Уметь эффективно отличить «свое» от «чужого» или своего «измененного»

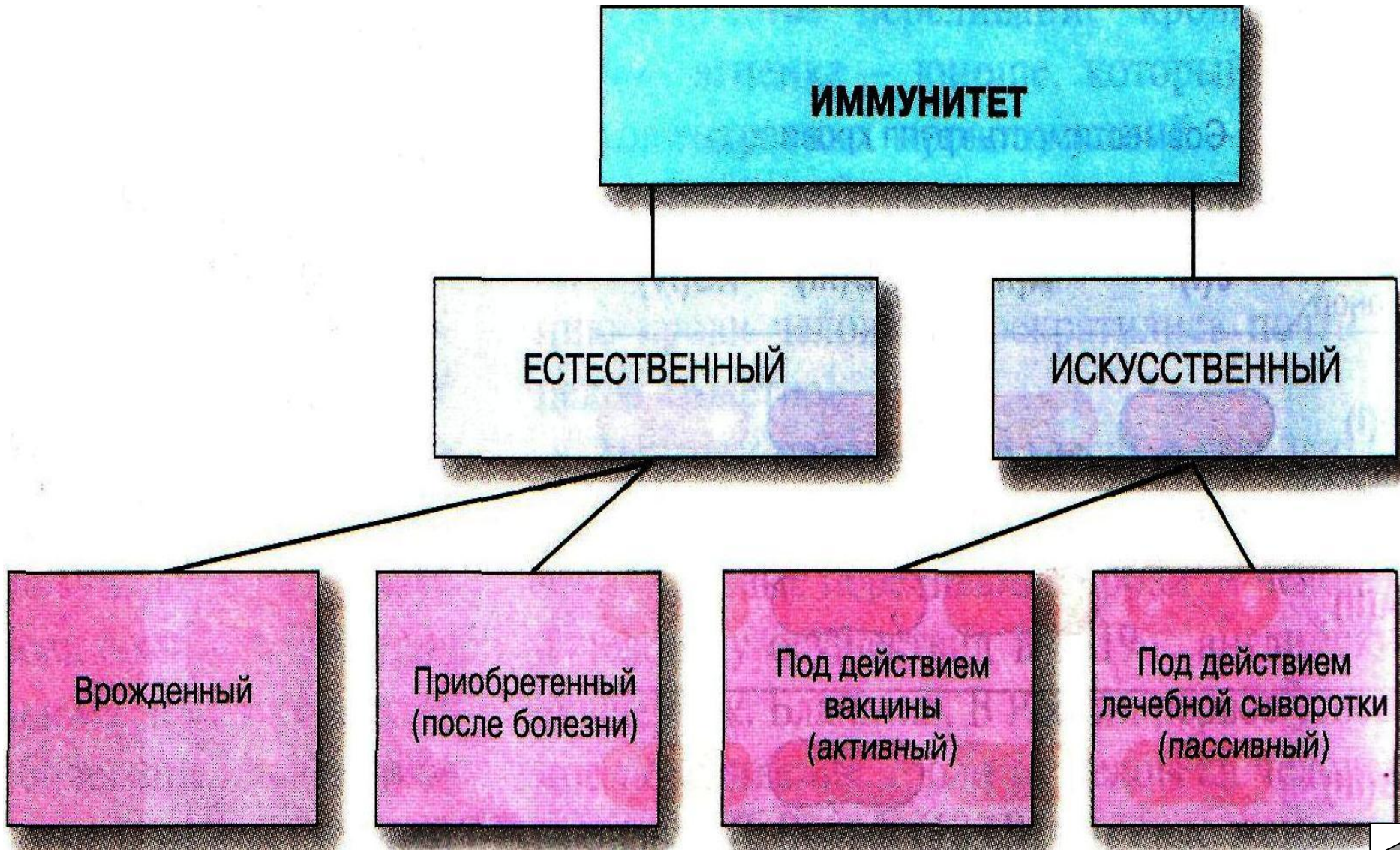
Мечников Илья Ильич

(1845-1916)

Выдающийся русский учёный, положивший начало многим важнейшим направлениям в биологии и медицине. Автор знаменитой фагоцитарной теории иммунитета, за которую ему, первому из русских биологов, была присуждена Нобелевская премия. И.И.Мечников создал теорию воспаления как защитной реакции организма в борьбе с болезнью. Основал первую русскую бактериологическую станцию. Имя И.И.Мечникова пользуется всемирной известностью.



Иммунитет



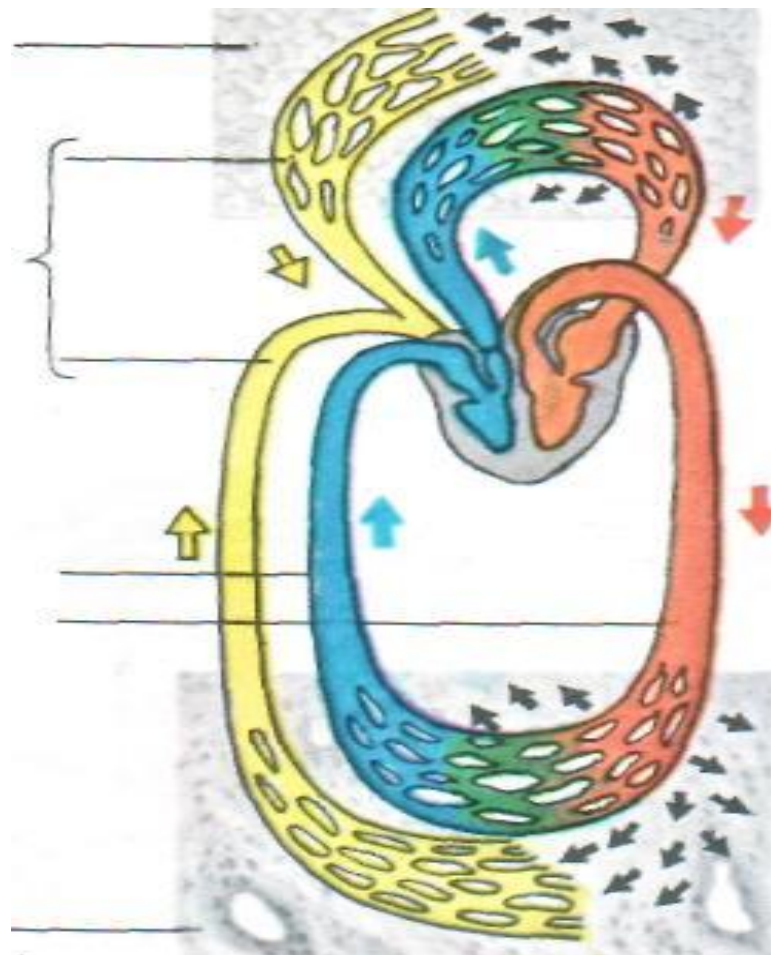
Функции лимфы:

1. поддержание постоянства состава и объема межтканевой жидкости и микросреды клетки;
2. участие в перераспределении жидкости в организме;
3. обеспечение механизмов иммунитета;
4. обеспечение гуморальной регуляции.

Рис. 1. Расположение регионарных лимфатических узлов

Рис. 2. Система лимфатических сосудов

Рис. 3. Схема распределения оттока лимфы из области тела (темная зона — отток в левый грудной лимфатический проток, светлая — в правый)



Нейрогуморальная регуляция системы крови при физической нагрузке

- 1. Метаболический ацидоз
- 2. Повышение вязкости крови до 8 ед.
- 3. Повышение в большей мере активности противосвертывающей системы.
- 4. Миогенный эритроцитоз, лейкоцитоз, тромбоцитоз.

Существует 3 типа реакции крови на физическую нагрузку

- 1. эритроцитоз, повышение гематокрита, гемоглобина
- 2. ретикулоцитоз (незрелые эритроциты)
- 3. эритропения, лейкопения, анемия.

Спасибо за
внимание! Надеюсь,
что лекция
понравилась!!!!