



**Внутренняя среда
организма**

Внутренняя среда организма

это единая система жидкостей – является естественным продолжением водной основы клеток.

Кровь



Межклеточная жидкость

Лимфа



КОМПОНЕНТЫ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ

Кровь

Двигается по замкнутым сосудам и непосредственно с клетками не контактирует.

Тканевая жидкость

Располагается между клетками тканей, образуется из жидкой части крови.

Лимфа

Располагается в лимфатических сосудах, образуется из тканевой жидкости.

Свойства внутренней среды организма

- ❖ Внутренняя среда организма имеет относительное постоянство состава и физико-химических свойств. Только при этом условии клетки могут нормально функционировать.

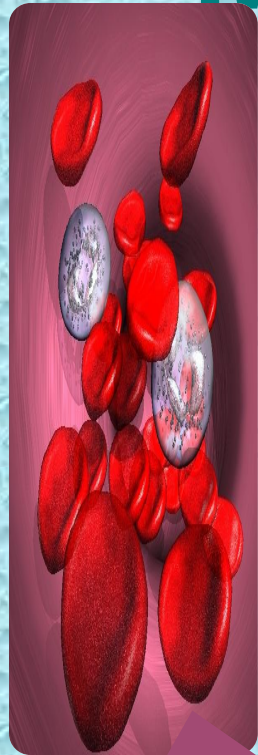
Такое постоянство среды называется **гомеостаз** (др.-греч. **ὁμοιοστάσις** от **ὁμοιος** — одинаковый, подобный и **στάσις** — стояние, неподвижность) .



Внешняя среда



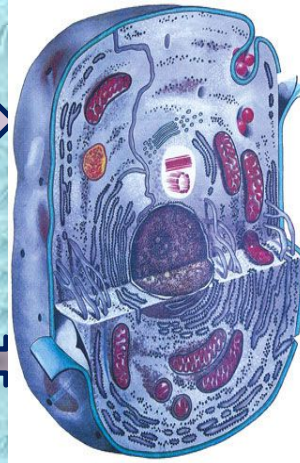
Межклеточное вещество



кислород

вода

Питательные вещества



продукты обмена

углекислый газ

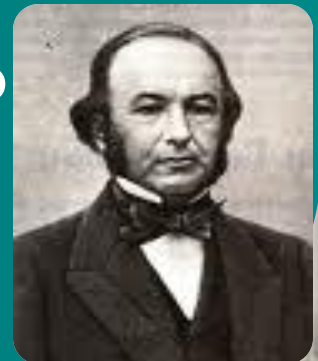


Связь компонентов
внутренней среды клетки



Омеостаз

Американский физиолог **Уолтер Кенноны** (Walter B. Cannon) в 1932 году в своей книге «The Wisdom of the Body» («Мудрость тела») предложил этот термин как название для «координированных физиологических процессов, которое поддерживают большинство устойчивых состояний организма». В дальнейшем этот термин распространился на способность динамически сохранять постоянство своего внутреннего состояния любой открытой системы. Однако представление о постоянстве внутренней среды было сформулировано ещё в 1878 году



Функции крови

❖ **Транспортная:**

газообмен, перенос питательных веществ,

витаминов, минеральных веществ

удаление из тканей конечных

продуктов метаболизма, избытка

воды и солей, перенос гормонов



❖ **Защитная:**

участие в клеточных и гуморальных

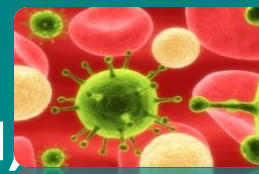
механизмах иммунитета



❖ **Регуляторная**

регуляция температуры,

водно – солевого баланса



Расслоение крови



При отстаивании в пробирке или
центрифугировании
кровь можно разделить на фракции.

Состав крови.

Кровь

Плазма

Форменные
элементы

Форменные элементы (40-50%)



Плазма (60-50%)

Состав плазмы крови

Неорганические вещества

- ❖ Вода
- ❖ Минеральные вещества

Органические вещества

- ❖ Углеводы
- ❖ Жиры
- ❖ Белки

(Растворимый белок фибриноген превращающийся в нерастворимый белок фибрин)



Хлористый натрий содержится в плазме крови и тканевых жидкостях организма являясь важнейшим неорганическим компонентом, поддерживающим соответствующее осмотическое давление плазмы крови

- ❖ 0,85 – 0,9 % раствор хлорида натрия – физиологический раствор
- ❖ Растворы, осмотическое давление которых такое же как у плазмы крови называют изотоническим.
- ❖ Растворы с большим осмотическим давлением, называются гипертоническим
- ❖ С меньшим - гипотоническим



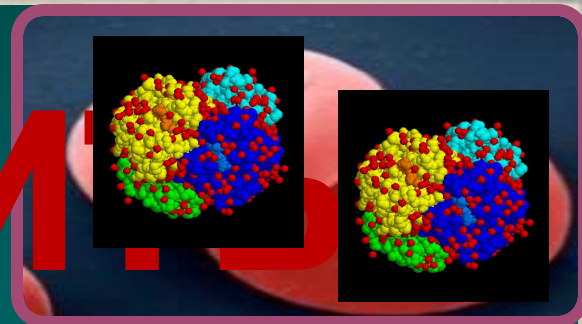
Форменные элементы крови

- Тромбоциты

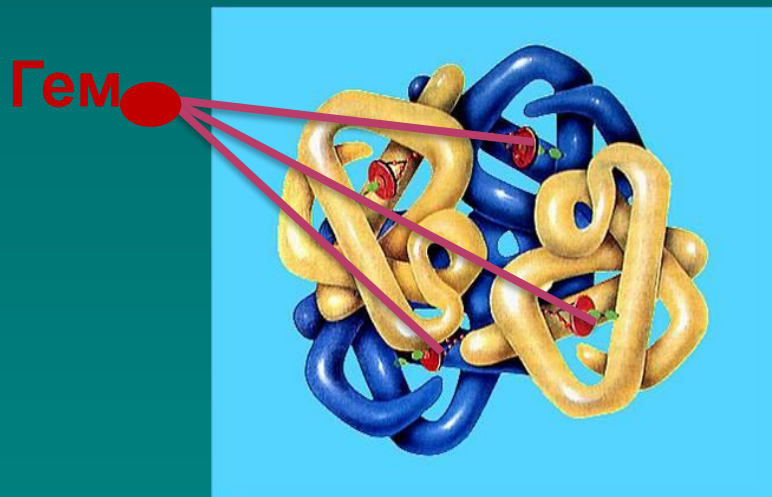
- Эритроциты

- Лейкоциты

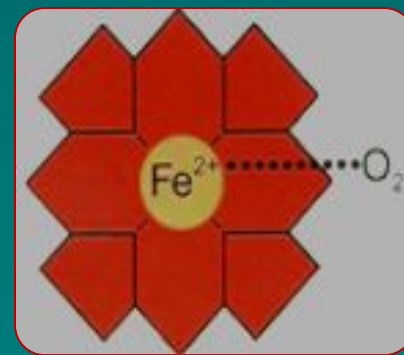
Эритроциты



- ❖ Дисковидные двояковогнутые клетки.
- ❖ Зрелые эритроциты не содержат ядра.
- ❖ Содержат белок (протеид) гемоглобин.



Гемоглобин состоит из
четырех белковых нитей
и четырех **гемов**



Гем- это органическое
соединение содержащее
атом железа способного
соединяться с кислородом

Образование эритроцитов

Схема эритропоэза



лёгки

оксигемоглобин

ткан

оксигемоглобин

артериальная
кровь
(элая)

гемоглобин

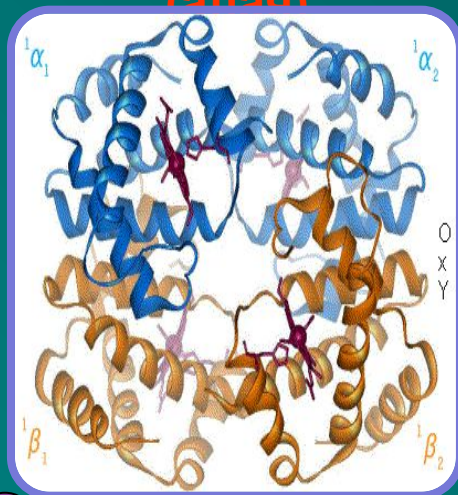
карбогемоглобин

венозная кровь
(тёмно-
вишнёвая)

кислород

кислород

углекислый
газ



Переливание крови

❖ В древности люди часто умирали от потери крови в результате ранений на войнах или охоте. Долгое время крови приписывали свойства носителя жизненной силы, души. Ее пытались использовать в лечебных целях. Врачи древности рекомендовали ее пить для омоложения организма и при



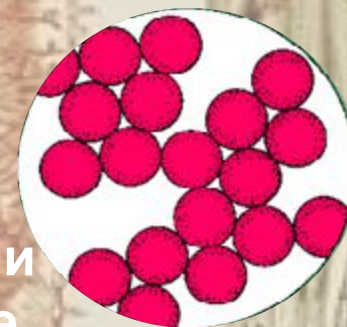
❖ Первое успешное внутривенное переливание крови было осуществлено в 1667 г. во Франции Профессор математики и медицины Дени и хирург Эммериц перелили 16-летнему юноше кровь ягненка.

❖ Однако попытки переливания крови как правило приводили к летальному исходу.

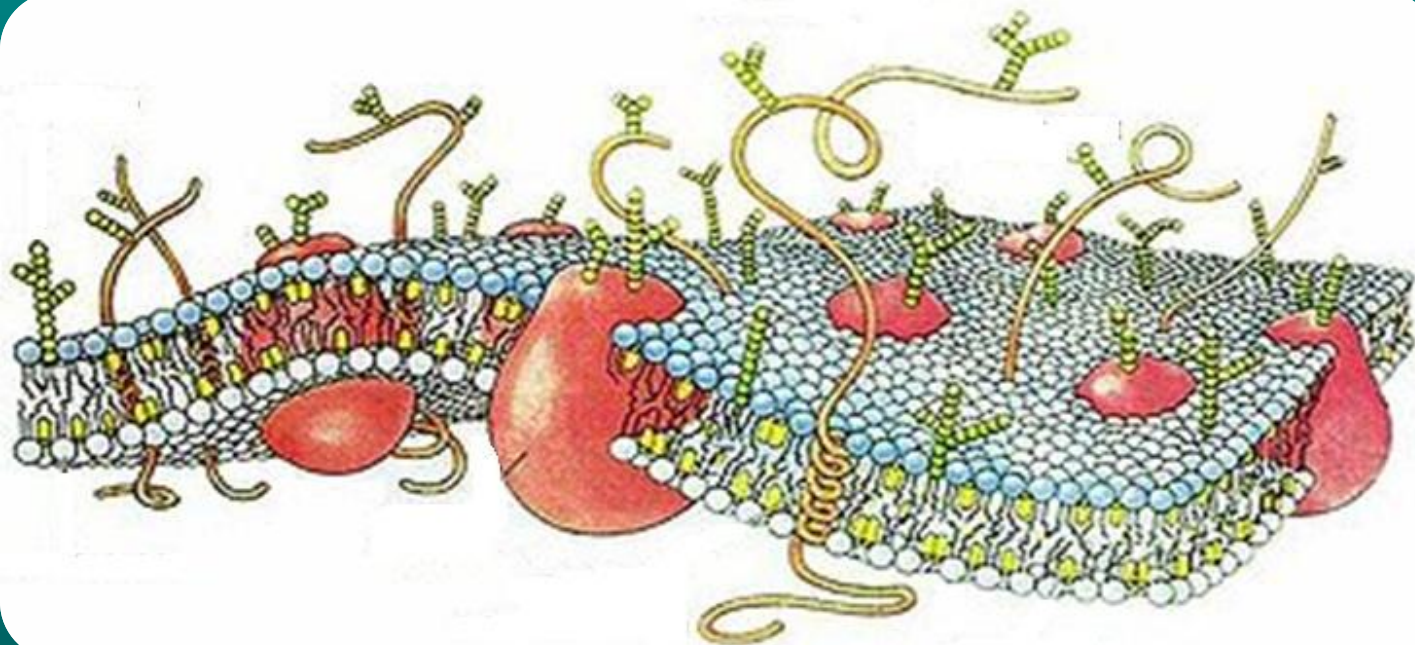
Группы крови

Только в начале XX в. было установлено, что кровь у людей разная. Это открытие принадлежит австрийскому ученому **Карлу Ландштейнеру**. В 1901 г. он опубликовал статью, в которой были представлены результаты экспериментов по выяснению взаимодействия сыворотки крови одного человека и эритроцитов другого. В одних случаях эритроциты склеивались (происходила их агглютинация), а в других – нет. В результате были обнаружены первые антигены крови (**антиген А и антиген В**), и была открыта первая система групп крови – система **ABO**.

Позднее было установлено, что кроме антигенов А и В в крови, точнее на эритроцитах, имеются и другие антигены (факторы крови).

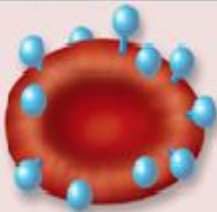
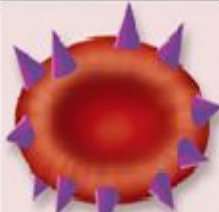
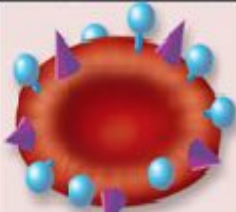


ГРУППЫ КРОВИ.



*Модель мембраны эритроцита
со встроенными молекулами групп крови
разных систем*

На поверхности эритроцитов могут находиться различные антигены – молекулы, которые распознаются иммунной системой. Набор таких антигенов определяет группу крови человека. Наиболее важными являются антигены А и В, а также антиген **Rh (резус – фактор)**.

	Группа А	Группа В	Группа АВ	Группа 0
Эритроциты				
Анти-тела плазмы	 Анти-В	 Анти-А	Нет	 Анти-В и Анти-А
Белки эритроцита	 А	 В	 А и В	Нет



Вносим реактив **A**



Вносим реактив **B**

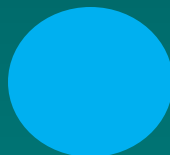


Результаты анализа

Агглютинация -
склеивание
эритроцитов



àß



ß

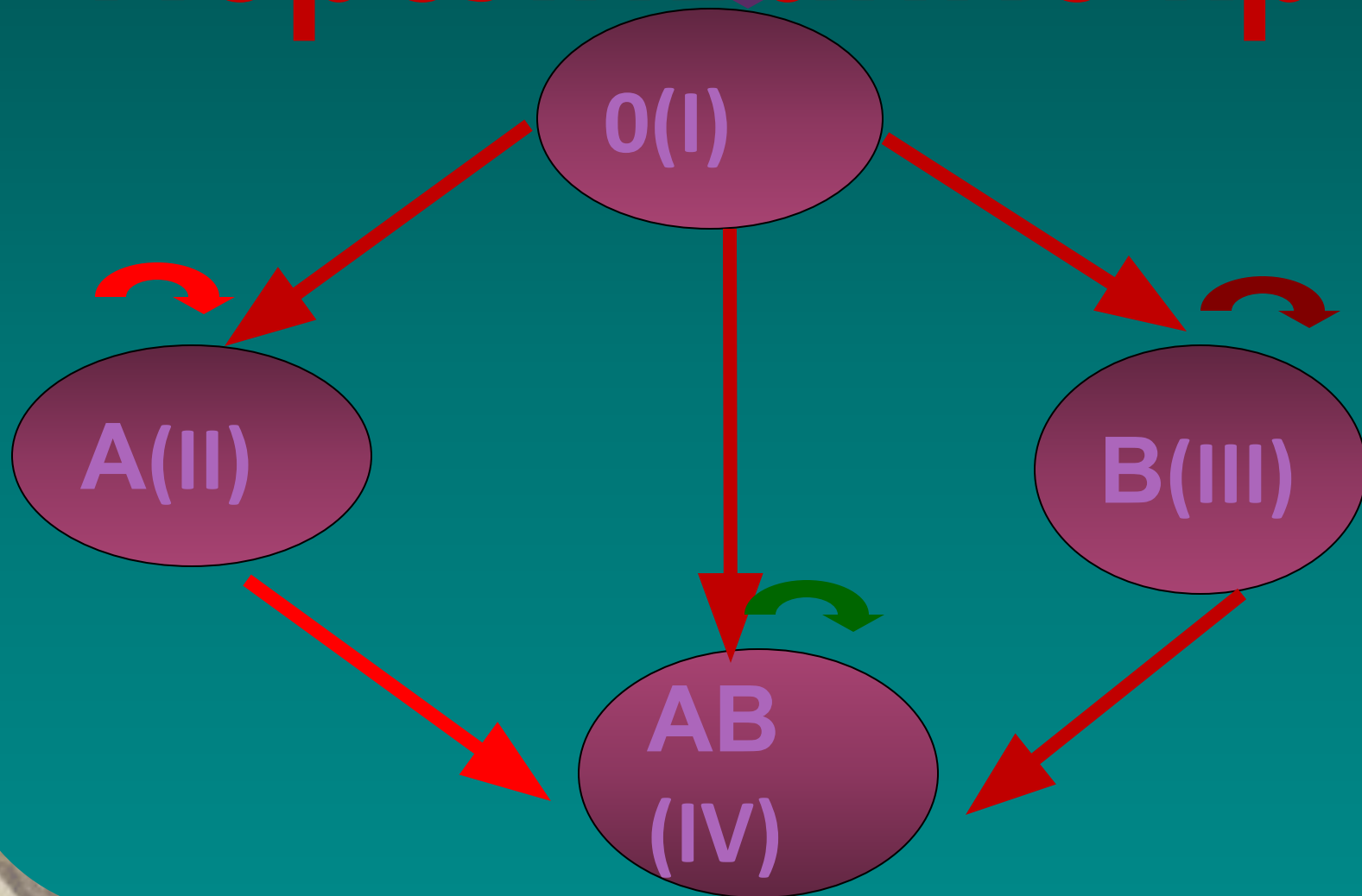


á



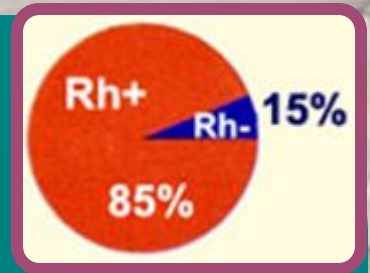
0

Переливание крови





Резус -фактор



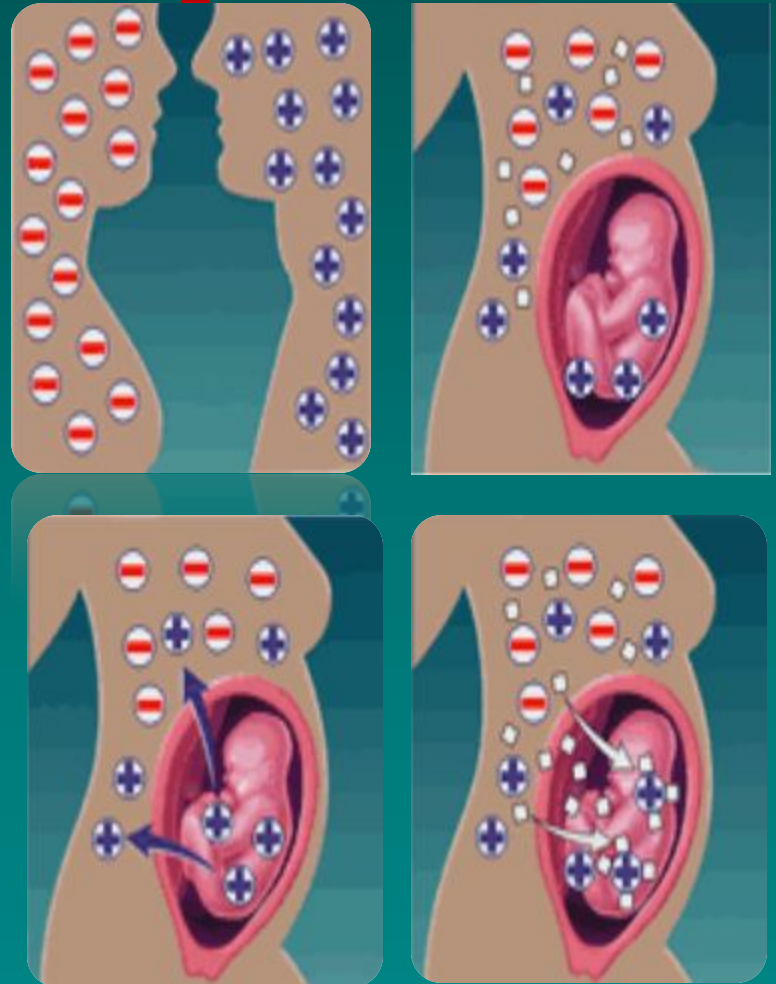
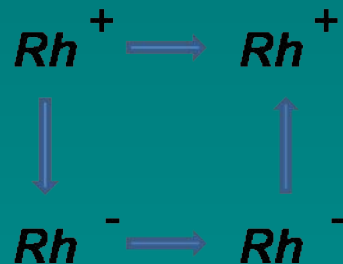
Среди агглютиногенов большое значение имеет антиген **Rh** называемый **резус-фактором**. Он получил такое название т.к. впервые был найден в крови обезьяны **макаки-резус** (видовое название) в 1940 году Карлом Ландштернером совместно с Александром Вайнером.

Установлено, что резус-фактор встречается в крови у 85% людей (резусопозитивные люди), а у 15% он отсутствует (резусотрицательные люди).



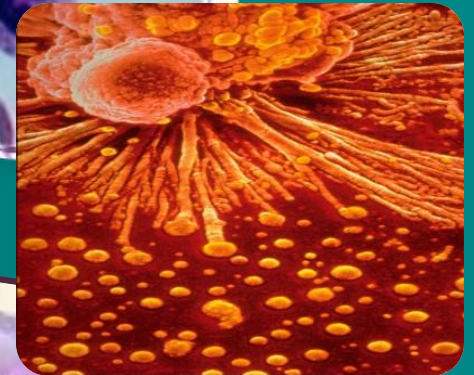
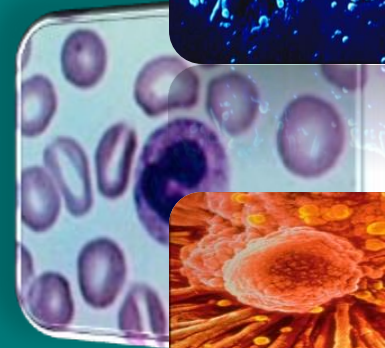
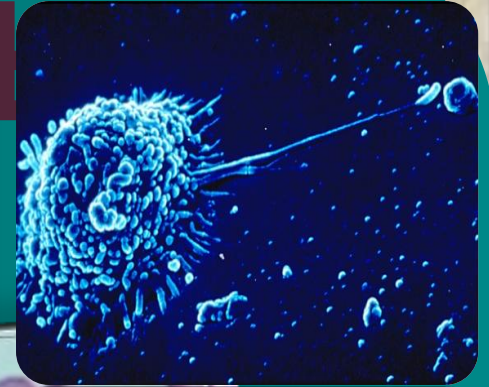
Резус - конфликт.

При резус - конфликте во время беременности организм матери вырабатывает антитела к **Rh -антигену плода**. Это может привести к гибели плода или к рождению больного ребенка.



Лейкоциты

Это бесцветные клетки, содержащие ядро. Форма лейкоцитов может быть различной. Лейкоциты лишены гемоглобина и способны к активному амёбовидному движению, проникая сквозь стенки сосудов, перемещаться между клетками различных тканей. Различают несколько видов лейкоцитов.



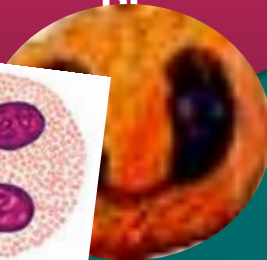
Зернистые лейкоциты-гранулоциты

◆ Имеют крупные
сегментированные
ядра и выявляют
специфическую
окраску

Нейтрофил
ы



Эозинофил
ы



Базофилы

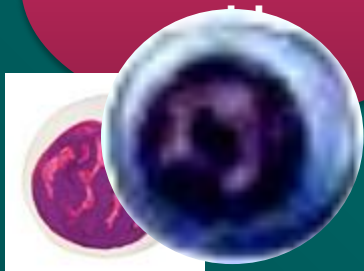


Незернистые лейкоциты-агранулоциты

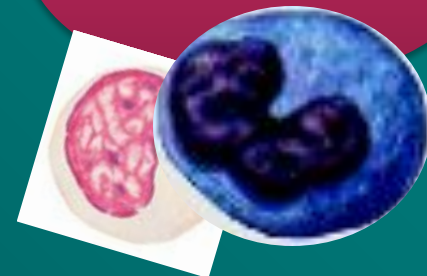
- ❖ Не имеют специфичной зернистости цитоплазмы

▲ Ядро – округлое не
центрирован

Лимфоцит



Моноциты

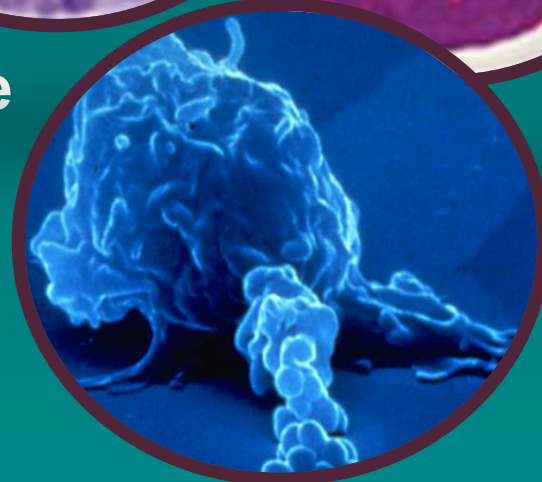
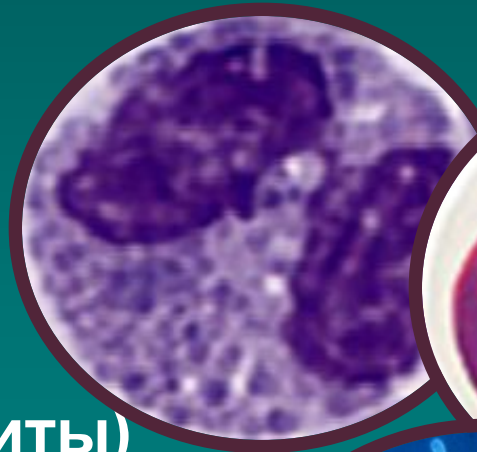


Функции лейкоцито

Гранулоциты - защищают организм от бактерий и токсинов

Лимфоциты - обеспечивают иммунитет

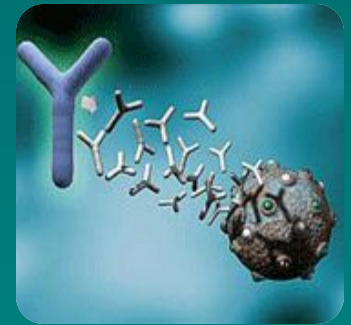
Моноциты (фагоциты) захватывают инородные тела с помощью ложноножек и пожирают их



- ❖ **Тимус (вилочковая железа)** находится в грудной полости, за грудиной. В ней образуются, размножаются, созревают и учатся отличать "своего" от "чужого" Т-лимфоциты. Костный мозг находится в полостях многих частей скелета, служит местом кроветворения, где образуются В-лимфоциты, незрелые Т-лимфоциты, НК-клетки и фагоциты.
- ❖ **Селезенка** расположена в левой подреберной области брюшной полости, размером с кулак. Она служит резервуаром эритроцитов, отфильтровывает из крови состарившиеся клетки, производит и активирует некоторые иммунocyты.
- ❖ **Лимфатические сосуды** пронизывают все тело. Заключаящаяся в них жидкость (лимфа) богата лимфоцитами, в основном Т-клетками.
- ❖ **Пластинки Пэйе** - овальные бугорки в слизистой оболочке тонкой кишки, сходные по строению и функциям с миндалинами.

Антигены. Распознавание "свой" и "чужой". А кто "чужой"? На поверхности всех клеток и вирусов находятся специфические молекулы, играющие роль паспорта. Если клетка принадлежит этому организму, его иммунная система на её молекулярный паспорт не реагирует, т.к. он для неё "свой". Но если паспорт "чужой", например, на попавшем в организм вирусе, иммунная система подает сигнал тревоги, который запускает сложный механизм защиты и обезвреживания. Молекула, вызывающая такой ответ называется антигеном.

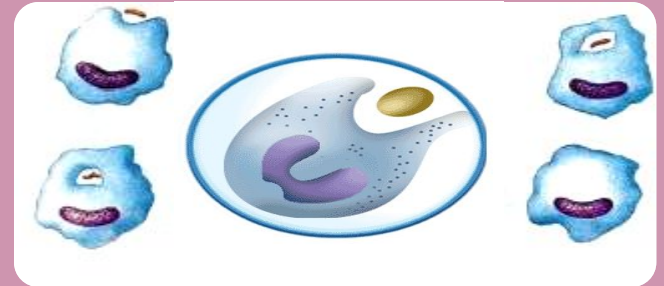
Как выглядят антигены? Чаще всего это белки, но могут быть и углеводы, нуклеиновые кислоты в комбинации с липидами (жирами) или между собой. Антигены бывают **внешние** (бактерии, вирусы, другие паразиты, частицы) и **внутренние** (продукты собственных клеток, например аномальные белки опухолевых клеток или белки в инфицированных вирусом клетках).



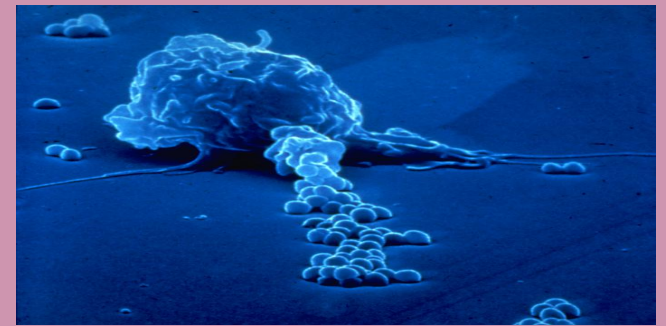
фагоцитоз

Лейкоциты и лимфоциты защищают организм от болезнетворных микробов, обволакивая их ложноножками и пожирая. Процесс поглощения и переваривания лейкоцитами микробов называется **фагоцитозом**, а сами клетки **лейкоциты-фагоцитами**.

Фагоцитоз



фагоциты



поглощение фагоцитами
чужеродных тел

Фагоциты - сильно деформирующиеся клетки. Они способны активно проникать в мельчайшие пустоты (а также, например, в стенки сосудов) и пробираться в самые различные



- ❖ **Задача фагоцитов** - поглотить как можно больше микробов.

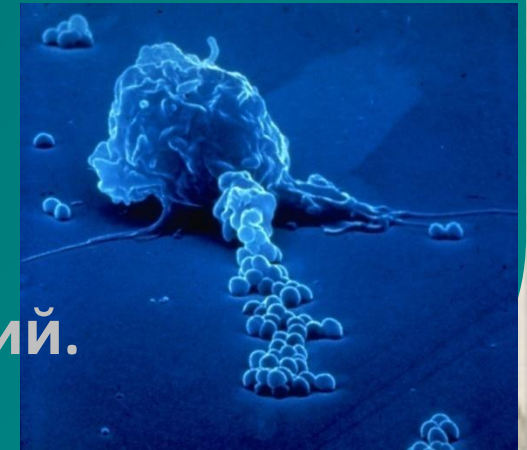
Если врагов слишком много, объявляется мобилизация резервов, и количество фагоцитов

в к

растет.

Фагоцит

удлиняет ложноножки в направлении бактерий.





Мечников Илья

В 1883 году

И.И.Мечников

открыл

явление

фагоцитоза.

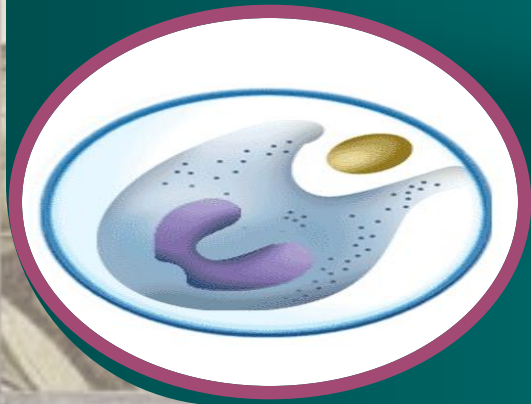
За исследования по

фагоцитозу в 1908

году

ему был

присужде



Иммунитет

Иммунитет – это защитная реакция организма, связанная с фагоцитозом и выработкой антител.



Иммунитет природный

ВИДОВОЙ

невосприимчивость
к заболеваниям
других видов
животных



НАСЛЕДСТВЕННЫЙ

врождённое наличие
защитных механизмов
против некоторых
болезней

ПРИБРЕТЁННЫЙ

АКТИВНЫЙ

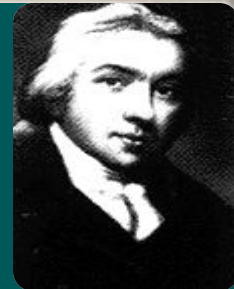
в результате
болезни

ПАССИВНЫЙ

с молоком матери



Получение Э. Дженнером



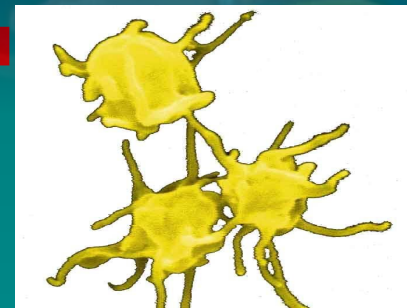
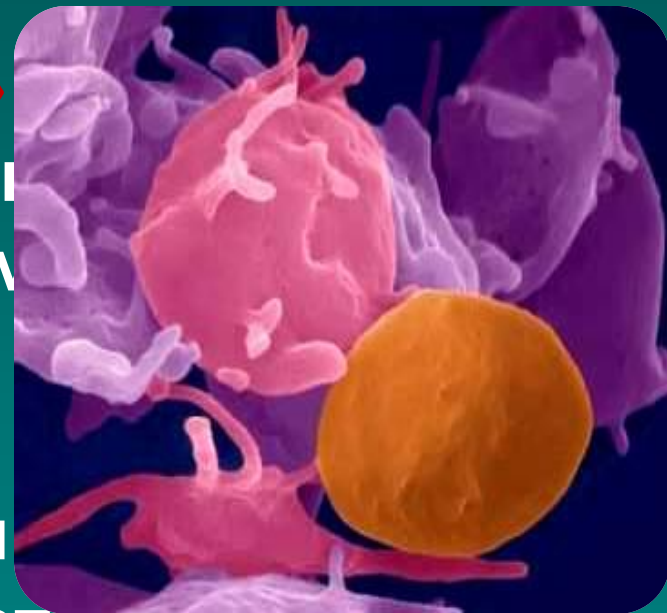
воротки против оспы

Метод вакцинации был открыт английским врачом Э.Дженнером в XVIII веке.

Дженнер заметил, что оспой болеют не только люди, но и коровы. На вымени их образуются пузырьки похожие на оспенные. Дженнер привил **жидкость взятую из оспинок коров** здоровому мальчику, а через некоторое время привил ему **человеческую оспу**. Но мальчик не заболел. В его организме после прививки, выработались антитела, которые защищали его от болезни. Жидкость содержащую ослабленные микробы или их яды стали называть **вакциной**. (от лат. *vacca* — корова)

Тромбоциты

- ❖ От греч. **θρόμβος** - «ком», «сгусток» и **κύτος** - «клетка»
 - мелкие плоские бесцветные тельца неправильной формы представляющие собой окружённые мембраной и лишённые ядра фрагменты цитоплазмы гигантских клеток костного мозга — **мегакариоциты**





Рана

Тромбоциты
разрушаются

Образуют

Тромбопластин
(в
присутствии
солей Ca)

Действует

Протромбин
(неактивная форма
фермента)

Превращаются

Тромбин
(активная форма
фермента)

Фибриноген -
растворимый
белок

Действует

Превращается

Фибрин
Нерастворимый
белок



Тромб

Лимф



- ❖ **Лимфа** представляет собой слегка желтоватую жидкую ткань.
- ❖ Она состоит из **лимфоплазмы** и форменных элементов, в основном **лимфоцитов** (98 %), а также моноцитов, нейтрофилов, иногда эритроцитов.
- ❖ 1,8% тканевой лимфы составляют белки.
- ❖ После приема пищи, богатой жирами, лимфа может содержать до 1-2% липидов.

Лимфоциты

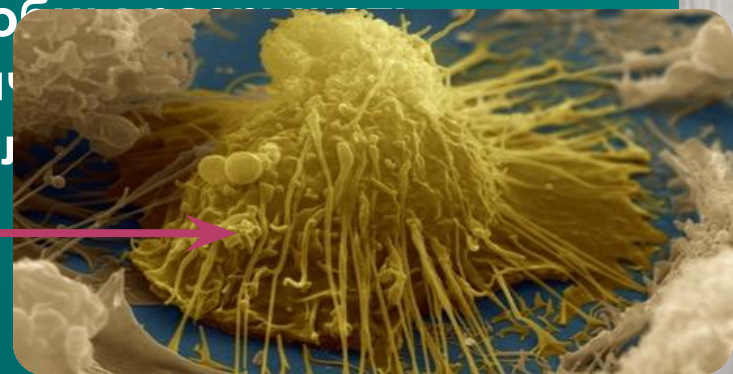
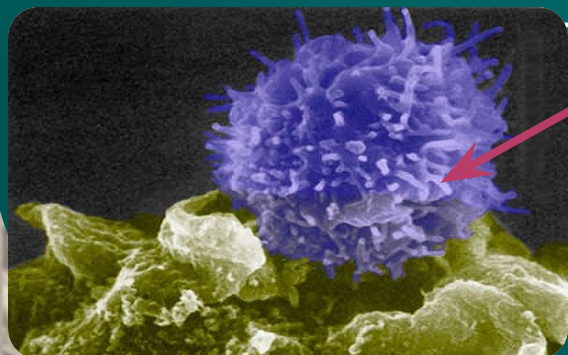
По функциональным признакам различают три типа лимфоцитов:

В-клетки, Т-клетки, NK-клетки.

- ❖ **В-лимфоциты** распознают чужеродные структуры (**антигены**) вырабатывая при этом специфические **антитела**.
- ❖ **Т-лимфоциты** выполняют функцию регуляции иммунитета. Т-помощники стимулируют выработку антител, а Т-супрессоры тормозят её. Получили обозначение Т -потому, что созревают и дифференцируются в тимусе. Они составляют около 80% лимфоцитов
- ❖ **NK-лимфоциты** осуществляют контроль над качеством клеток организма. При этом NK-лимфоциты способ

воим свойствам отлич
например, раковые кл

**Т-
лимфоцит
лимфоцит**



Запомни



- ❖ В среднем в организме человека 5 литров крови.
- ❖ В 1 мм^2 крови 5 млн. эритроцитов ($5 \cdot 10^6$).
- ❖ В 1 мм^2 крови 6-8 тыс. лейкоцитов ($6 \cdot 10^3$).
- ❖ В 1 литре крови $25 \cdot 10^{12}$ эритроцитов.
- ❖ Эритроциты крови живут 120 дней, таким образом, в течение года образуется $75 \cdot 10^{12}$ эритроцитов.
- ❖ За 1 минуту через мозг проходит 1 литр крови.
- ❖ В селезенке запасается 300 мл крови.



1. В 1940 г. К.Ландштейнер и Винер установили в крови

● человека резус-фактор, который содержится ...

● лейкоцитах

● эритроцита

● тромбоцита

● плазме

● моноцитах

2. Какой белок способствует транспорту газов эритроцитами?

- фибрин
- инсулин
- фибриноген
- коллаген
- гемоглобин



Самостоятельная работа

Подготовьте информацию том, какая группа крови у Вас и ваших одноклассников. Составьте график распределения групп крови в вашем классе.



Например:



The background is a vibrant, abstract painting. It features a large, swirling orange and red shape on the left, with several butterflies (orange, blue, and brown) flying around it. A white bird is also visible. On the right, there are yellow and orange flowers, possibly daisies, and a large splash of yellow and blue paint. The overall style is expressive and colorful.

9r5

•Группы крови

Группы крови у учеников нашего класса

• Неизвестно

• 1

• 2

• 3

• 4

• 15%

• 29%

• 21%

• 35%

• 0%

thank you

От меньшего к большему

- 4-0%
- 2-21%
- 1-29%
- 3-35%

♥ thank you ♥

Резус фактор

Rh+

• 100%

• 0%



thank you

Rh-