

Анатомия человека

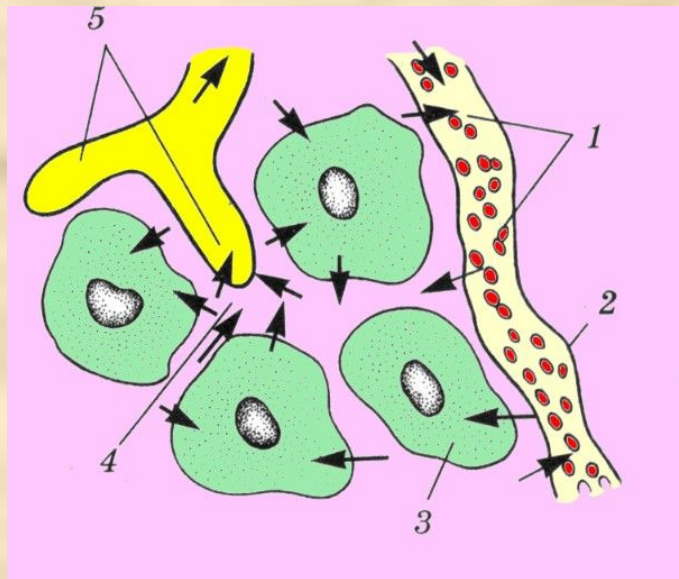
24.04.2020

Тема лекции: Иммунная система.
Органы кроветворения

* Вопросы по лекции – в конце презентации

Защитные реакции организма

- **Гомеостаз** – совокупность механизмов, обеспечивающих постоянство состава внутренней среды организма. Регулируется нервной и эндокринной системами.
- Термин «гомеостаз» предложен Уолтером Кенноном в 1929 г.



Кровь, тканевая жидкость и лимфа составляют различные виды внутренней среды организма.

Кровь (около 5 л) — разновидность соединительной ткани, состоит из плазмы крови — 55% и форменных элементов — около 45%.

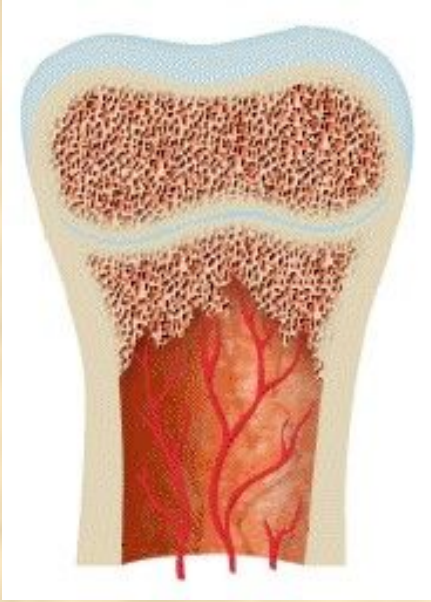
Плазма состоит из неорганических (вода — до 90%, минеральные вещества — 0,9% — ионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , H_2PO_4^- , HCO_3^-) и органических веществ (белки: альбумины, глобулины, фибриноген и др. — 7%, жиры — 0,8%, глюкоза — 0,1%).

Тканевая жидкость образуется из плазмы крови (20 л/сутки) и обеспечивает обмен веществ клеток. Затем она поступает в кровеносные и лимфатические сосуды.

Лимфа образуется из тканевой жидкости, которая попадает в слепо замкнутые капилляры лимфатической системы (2-4 л/день), по лимфатическим сосудам лимфа направляется в вены большого круга кровообращения. Это дополнительная транспортная система, выполняет также и защитную функцию.



Эритроциты



Содержание в крови – 4-5 млн/мл

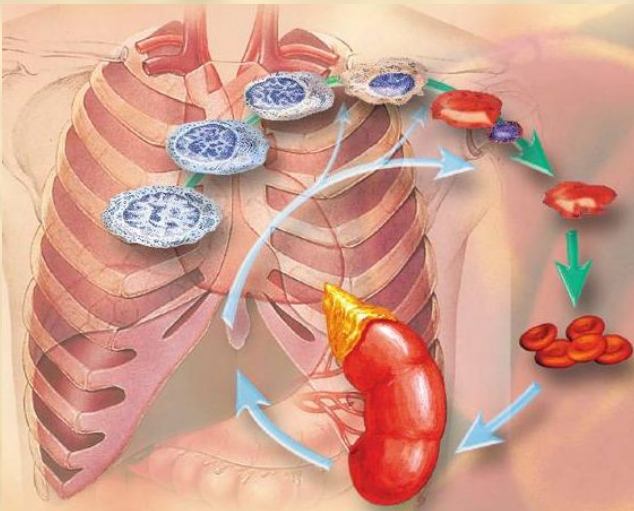
Образуются (**эритропоэз**) в красном костном мозге (5-10 млн./сек), продолжительность жизни — 3-4 месяца;

разрушение (**гемолиз**) происходит в печени и селезенке.
Строение.

Зрелые эритроциты — безъядерные клетки двояковогнутой формы. Клеточная оболочка может содержать **агглютиногены A**, или **B**, **Rh⁺** — белок, другие белки. Под оболочкой находится цитоплазма с большим количеством гемоглобина (**ядро и другие органоиды клетки у зрелых эритроцитов человека полностью отсутствуют**). Диаметр эритроцитов около 7-8 мкм, толщина — 2-2,5 мкм.

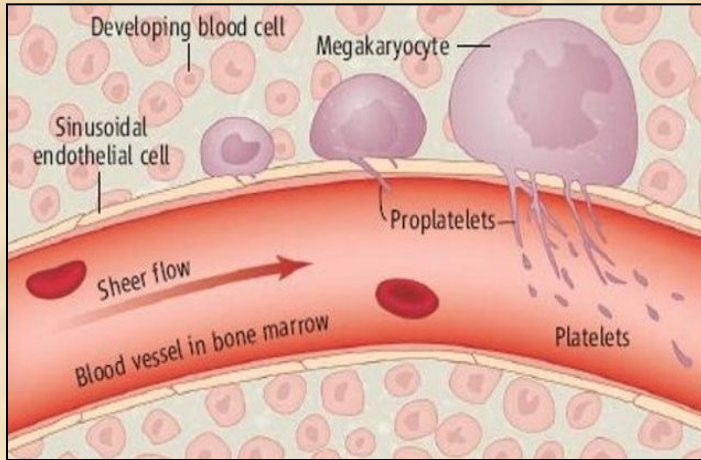
Функции.

Основные функции эритроцитов связаны с транспортом кислорода в ткани и двуокиси углерода к легким.





Тромбоциты

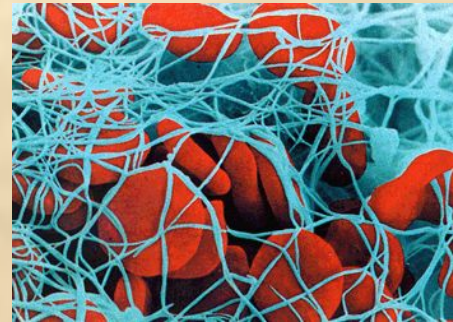


Содержание в крови – 200-400 тыс/мл
Плоские безъядерные форменные элементы, образуются в красном костном мозге и живут 5-7 дней. Разрушаются в печени и селезенке. Как и лейкоциты способны к передвижению и образованию псевдоподий. Важнейшая функция — участие в **гемостазе** (свертывании крови).

Свертывание крови – важнейшая защитная функция крови. На этот процесс влияют 13 факторов, имеющих в плазме крови, а также 12 факторов, выделяемых тромбоцитами. Наиболее важны 6: **фибриноген, протромбин, тканевый и кровяной тромбопластин, ионы Ca^{2+} , витамин К**
На первой стадии гемостаза при повреждении сосудов выделяется тканевый тромбопластин, к поврежденным клеткам прилипают и разрушаются тромбоциты, происходит выделение **тромбоцитарного тромбопластина**.

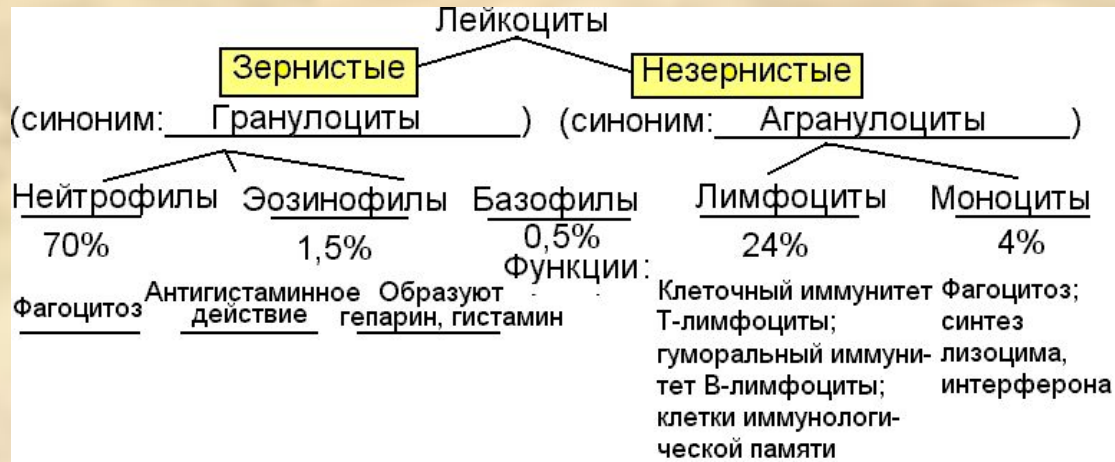
На второй стадии под их влиянием, при участии Ca^{2+} и других факторов свертывания, **протромбин кровяной плазмы превращается в тромбин**.

На третьей стадии тромбин вызывает превращение **фибриногена в нерастворимые волокна фибрина**, образуется сгусток. Плазма крови без фибриногена называется **сывороткой**.





Лейкоциты



Лейкоциты — **белые кровяные клетки**, имеющие ядро. Способны к передвижению и делению (**пролиферации**).

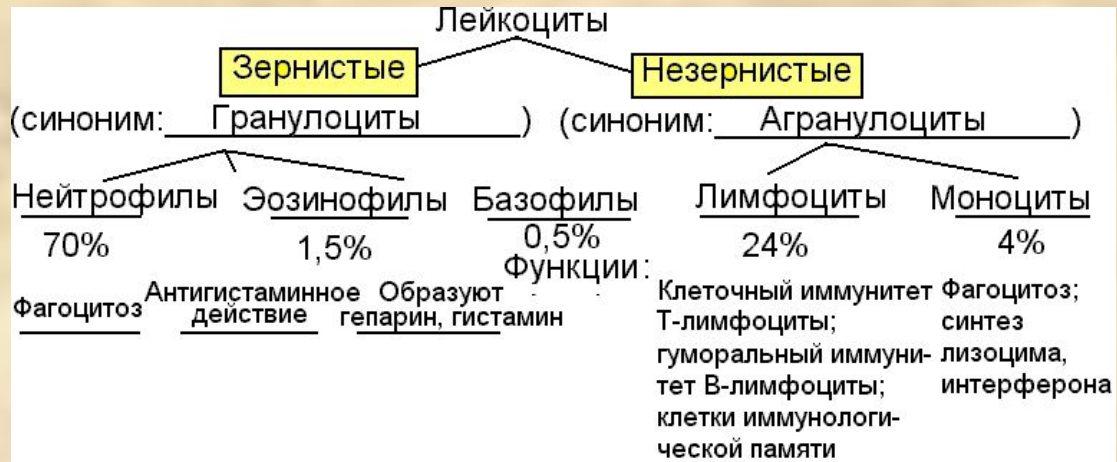
Содержание в крови — 4-8 тыс/мл. Увеличение числа лейкоцитов — **лейкоцитоз**, уменьшение — **лейкопения**. **Лейкоз** — белокровие.

Образуются в красном костном мозге, лимфатических узлах, селезенке. Разрушаются в селезенке. Живут от 3-5 дней до 20 суток, клетки иммунологической памяти — десятки лет.

В зависимости от зернистости цитоплазмы делятся на **гранулоциты** и **агранулоциты**



Гранулоциты



Нейтрофилов (до 70%) от число всех лейкоцитов. Активные фагоциты, выделяют бактерицидные вещества.

Эозинофилы (1,5%) защищают организм от паразитарных инфекций при заражении гельминтами. Секретируют вещества, уменьшающие аллергическую реакцию.

Базофилы (0,5%) выделяют **гистамин** (расширяет капилляры) и **гепарин** (противосвертывающий фактор).

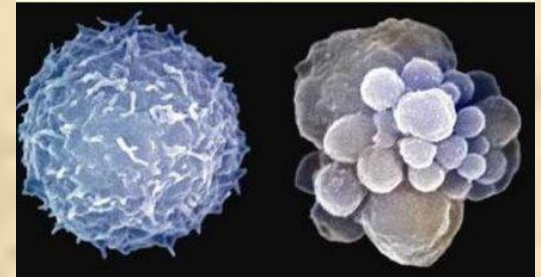
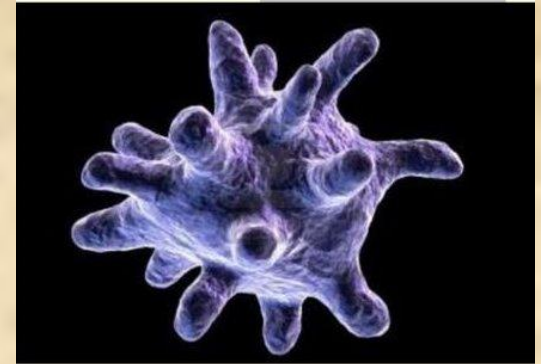


Агранулоциты

Моноциты – самые активные фагоциты, если выходят из кровеносного русла – становятся макрофагами.

Лимфоцитов от 20 до 45% от общего количества лейкоцитов. Среди них различают **T-лимфоциты** и **B-лимфоциты**.

T-лимфоциты заселяют тимус, созревают, превращаясь в **T-киллеры**, **T-хелперы** и **T-супрессоры** и отвечают, совместно с фагоцитами, за **клеточный иммунитет**.



Другая часть лимфоцитов задерживается в периферических органах иммунной системы — в лимфатических узлах, миндалинах, в аппендиксе, где они превращаются в **B-лимфоциты** обеспечивающие **гуморальный иммунитет** — образование **антител**.

Часть B-лимфоцитов превращается в клетки иммунологической памяти, сохраняющиеся в организме человека десятки лет. При повторном попадании в организм микроорганизмов с этими же антигенами, активируются клетки иммунологической памяти и иммунный ответ развивается очень быстро, человек становится невосприимчивым ко данным заболеваниям.



ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА — физиологические, биохимические и морфологические реакции (рефлекторные и гуморальные), возникающие в ответ на действия раздражителей, имеющих вредоносный или повреждающий характер.



Системные

Осуществляются на основе рефлекторного принципа. Аfferентное звено представлено соответствующим рецептивным полем (кожа, слизистые оболочки, периферические концы экстероцептивных анализаторов, рефлексогенные зоны сосудистой системы и т. д.). Центральное звено может быть расположено на разных уровнях головного и спинного мозга. Эfferентная часть рефлекторной дуги защитной реакции представлена соответствующим моторным, железистым, сосудистым аппаратом.



Местные

Протекают за счет реактивности периферических структурно-функциональных образований.

Защитные реакции различных типов свойственны всем системам организма на разных уровнях:

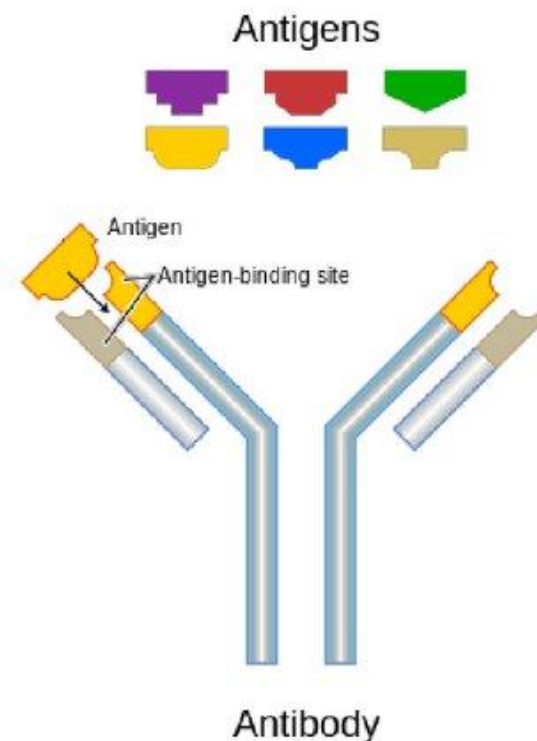
- *Пищеварительные* защитные реакции проявляются при действии на рецептивное поле слизистой оболочки полости рта, пищевода, желудка и других органов пищеварительного тракта раздражителей, изначально запрограммированных как отвергаемые: слюноотделительная (безусловно- и условнорефлекторная), усиление секреторно-перистальтической деятельности кишечника, рвотный рефлекс.
- Защитные *дыхательные* реакции обеспечивают удаление механических частиц из дыхательных путей и способствуют поддержанию нормального уровня газообмена: кашель, чиханье, одышка, апноэ.
- В системе *кровообращения*: усиление эритропоэза, тахикардия, повышение кровяного давления, образование тромбов (система свертываемости крови).
- Боль.





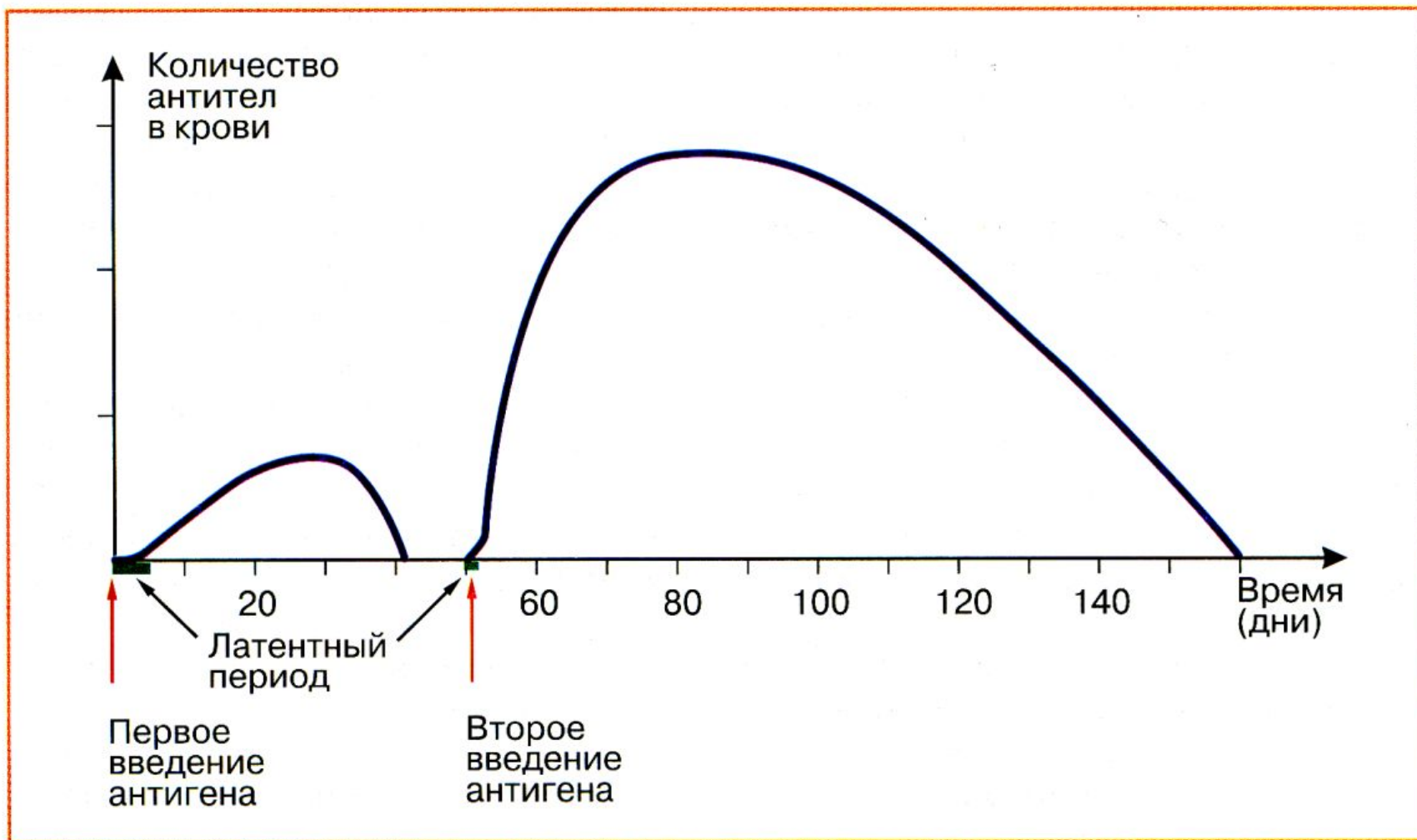
Антитела vs. антигены

- Антиген – генетически чужеродное вещество, способное при попадании в организм вызывать иммунный ответ
- Антитело – молекулы, синтезируемые организмом в ответ на попадание антигенов





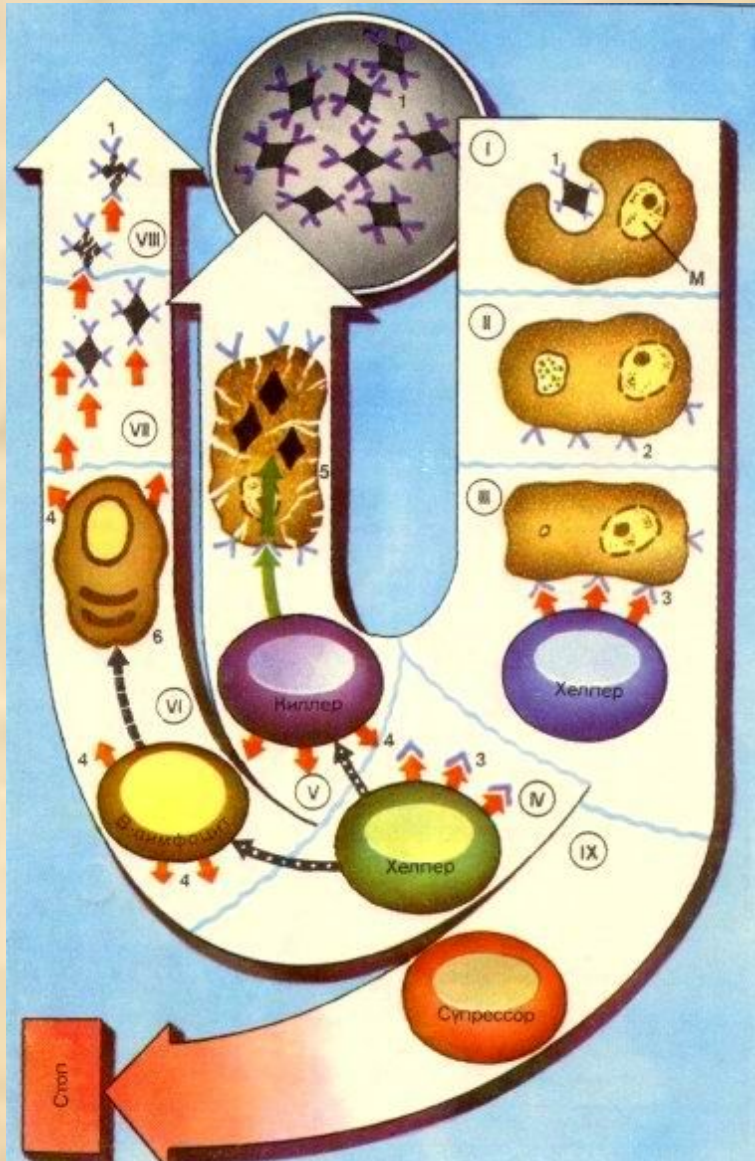
Лейкоциты, иммунитет



Динамика накопления антител при первичной и вторичной встрече с антигеном



Лейкоциты, иммунитет



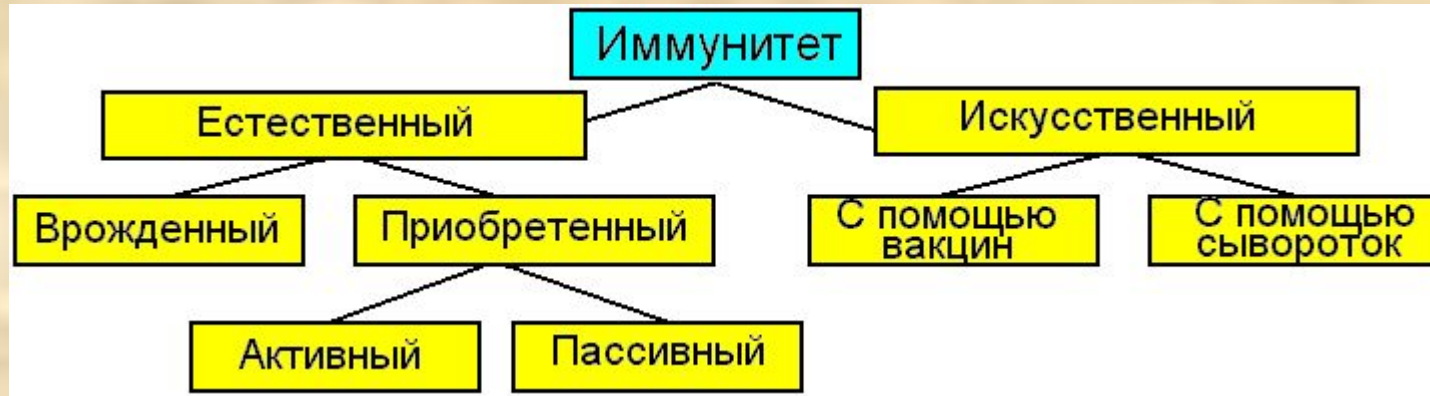
Иммунитет - способ защиты организма от генетически чуждых и инфекционных агентов.

Клеточный иммунитет обеспечивается клетками — фагоцитами, Т-лимфоцитами — киллерами. *И.И.Мечников открыл явление фагоцитоза и создал теорию клеточного иммунитета. Присуждена Нобелевская премия.*

За гуморальный иммунитет отвечают **антитела**, вырабатываемы В-лимфоцитами. Под действием веществ, секретируемых Т-лимфоцитами - хелперами, В-лимфоциты превращаются в плазматические клетки и выделяют до 2000 антител в секунду. Антитела связываются с антигенами, затем происходит уничтожение чужеродного тела. *Пауль Эрлих создал теорию гуморального иммунитета, вместе с С.Мечниковым удостоен Нобелевской премии.*



Виды иммунитета



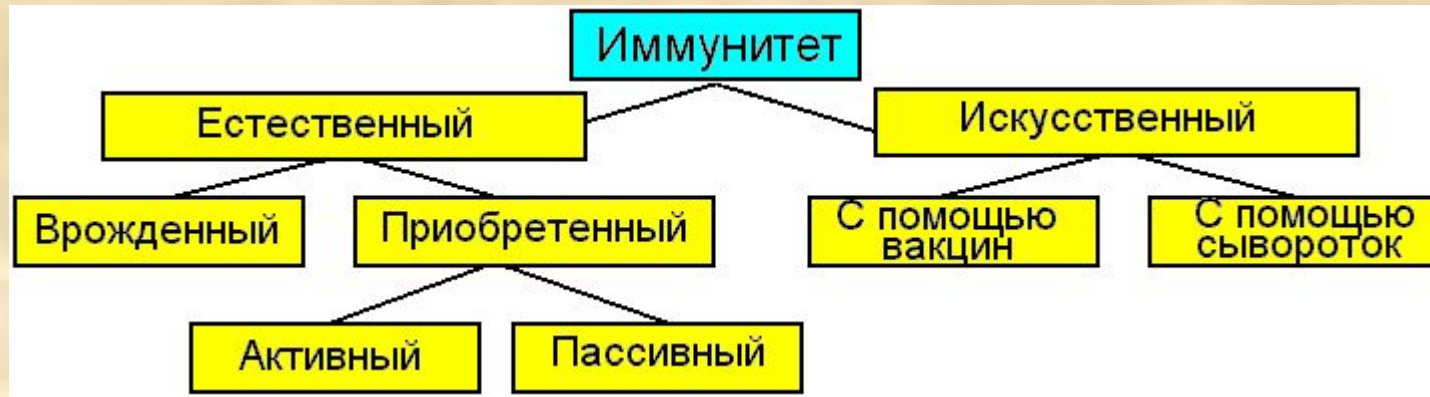
Различают *естественный* и *искусственный* иммунитет.

Естественный врожденный иммунитет организм получает по наследству;

Естественный приобретенный может быть *пассивным* (получение антител с молоком матери или через плаценту) и *активным* — полученным после болезни, когда образуются собственные антитела и клетки иммунологической памяти на данные антигены.



Виды иммунитета



Искусственный иммунитет также может быть активным и пассивным. **Активный иммунитет** развивается после введения в организм **вакцины** — ослабленных или убитых формы микробов или их токсинов. При этом в организме осуществляется иммунный ответ на введенные антигены. **Пассивный иммунитет** осуществляется за счет введения в организм **сывороток** с готовыми антителами.

Основоположником метода вакцинации является английский врач **Э. Дженнер**, впервые предложивший использовать для предупреждения заболевания натуральной оспой прививку возбудителей коревой оспы. **Л. Пастер** создал вакцины против куриной холеры, сибирской язвы, бешенства.

Виды иммунитета

Неспецифический

Барьеры

Физические: кожа, слизистая,
Химические: ферменты
кишечника, кислота
желудочного сока

Комплемент

Белки плазмы

Фагоцитоз

Уничтожение возбудителей
лейкоцитами

Специфический

Естественный

Искусственный

Гуморальный

В-лимфоциты,
иммуноглобулины,
плазматические клетки

Клеточный

Т-лимфоциты,
интерлейкины,
макрофаги



Иммунный ответ

Контакт с антигеном/патогеном
и индукция воспалительной реакции

+

Поглощение и переработка
(процессинг и презентация) антигена
антигенпрезентирующей клеткой

+

Распознавание антигена и активация
лимфоцитов, приводящая
к образованию эффекторных
клеток и клеток памяти

+

Реализация эффекторных
механизмов — деструкция антигена и/или
патогена и повреждённых/изменённых
клеток и тканей, выведение
продуктов распада



МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ВОСПАЛЕНИЯ

ПОКРАСНЕНИЕ

ПРИПУХЛОСТЬ

ЖАР

БОЛЬ

НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИИ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ВОСПАЛЕНИЯ

ЛЕЙКОЦИТОЗ

ЛИХОРАДКА

УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ

ГОЛОВНАЯ БОЛЬ, СЛАБОСТЬ, НЕДОМОГАНИЕ



СТАДИИ ВОСПАЛЕНИЯ

АЛЬТЕРАЦИЯ

ЭКССУДАЦИЯ

ПРОЛИФЕРАЦИЯ

В стадию альтерации из повреждённых клеток выходят медиаторы воспаления – гистамин, серотонин, брадикинин. В зоне альтерации изменяется обмен веществ, развивается ацидоз, повышается осмотическое и онкотическое давление, нарушается микроциркуляция.

В стадию экссудации повышается проницаемость стенок сосудов, что приводит к выходу плазмы и форменных элементов крови из сосудов в повреждённую ткань. Образуется воспалительный инфильтрат. Формируются барьеры защиты по возможным путям распространения инфекции: гематогенному, лимфогенному и контактному.

В стадию пролиферации происходит размножение клеток и восстановление целостности повреждённой ткани



Аллергия

Аллергия – иммунная реакция, возникающая при повторном контакте с антигеном (аллергеном) и сопровождающаяся повреждением собственных тканей, развитием воспаления и/или нарушением функционирования отдельных органов и систем.

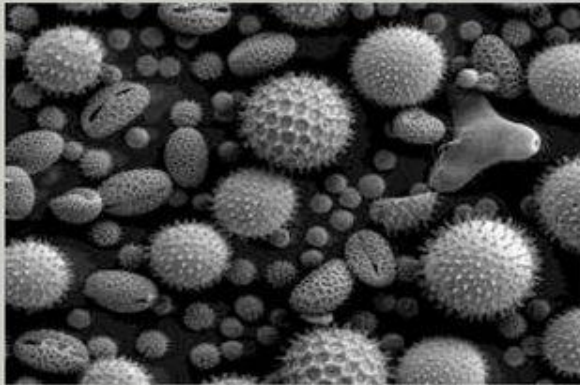
Аллергические болезни – группа болезней, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на экзогенные аллергены.

Аллерген – вещество, вызывающее развитие аллергической реакции.

Аллергенами называют антигены, которые запускают аллергические реакции (иммунные реакции с повреждением собственных тканей). Аллергены обладают всеми свойствами антигенов.



Виды аллергии



- **Сезонная аллергия** - как правило на пыльцу растений. Симптомы возникают в период цветения («*поллиноз*» или «*сенная лихорадка*»).
- **Аллергию на животных** чаще всего вызывает шерсть собак и кошек. Кроме этого, аллергенами могут быть перья, перхоть, слюна и т. д.
- **Аллергия на укусы насекомых**, а точнее на их яд. Ткани вокруг укуса распухают и краснеют, образуется волдырь.
- **Аллергию на домашнюю пыль** провоцируют пылевые клещи, населяющие мягкую мебель. Кроме этого в пыли масса спор грибков и разных микроорганизмов.
- Иногда бывает аллергия на **собственные ткани организма**, что может вызвать тяжелые аутоиммунные расстройства.

Органы кроветворения – это органы, производящие все компоненты крови.



Органы кроветворения.

центральные

периферические

красный костный мозг

селезенка

тимус

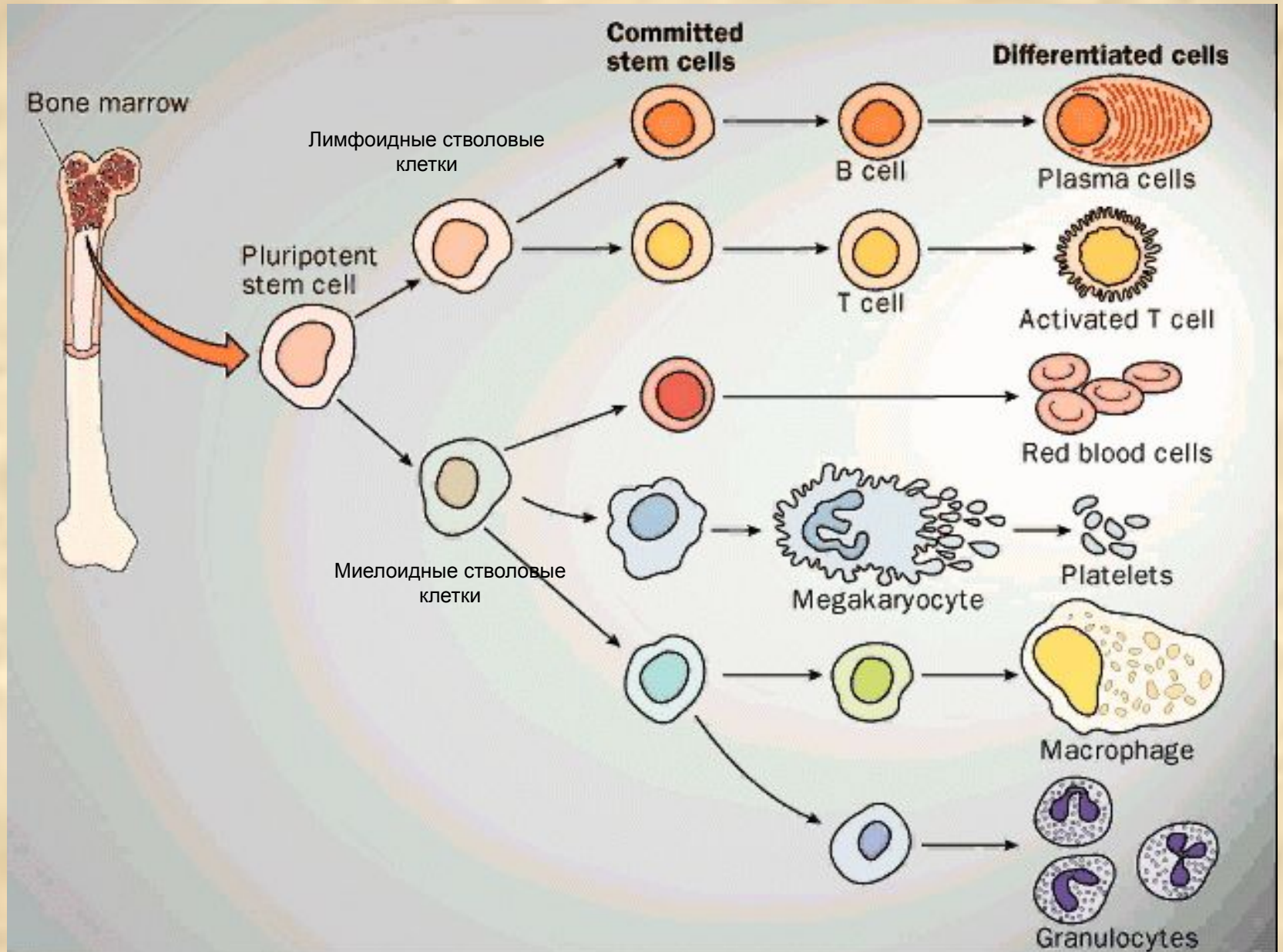
лимфоидные образования

лимфатические узлы



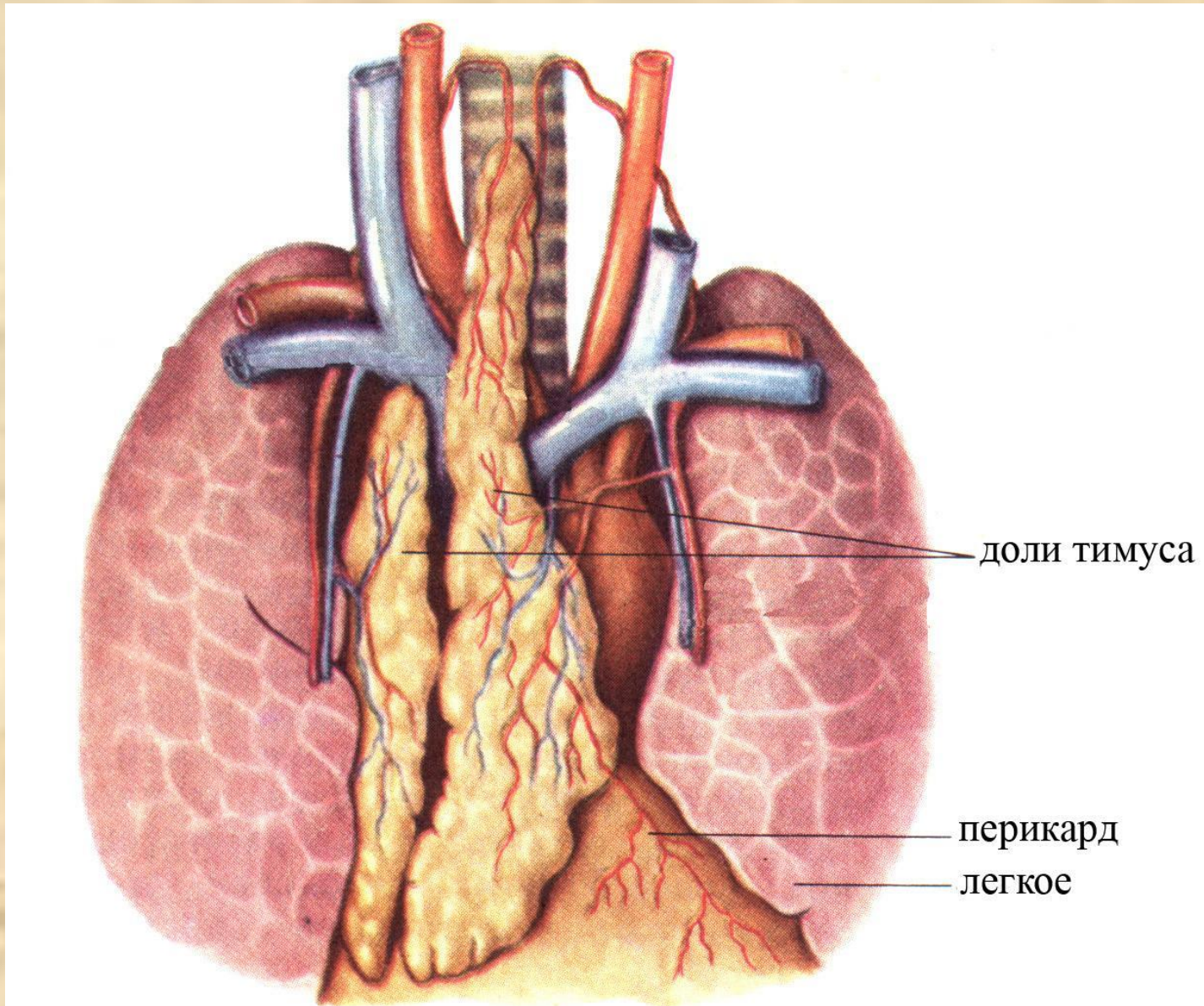


Красный костный мозг, гемопоэз



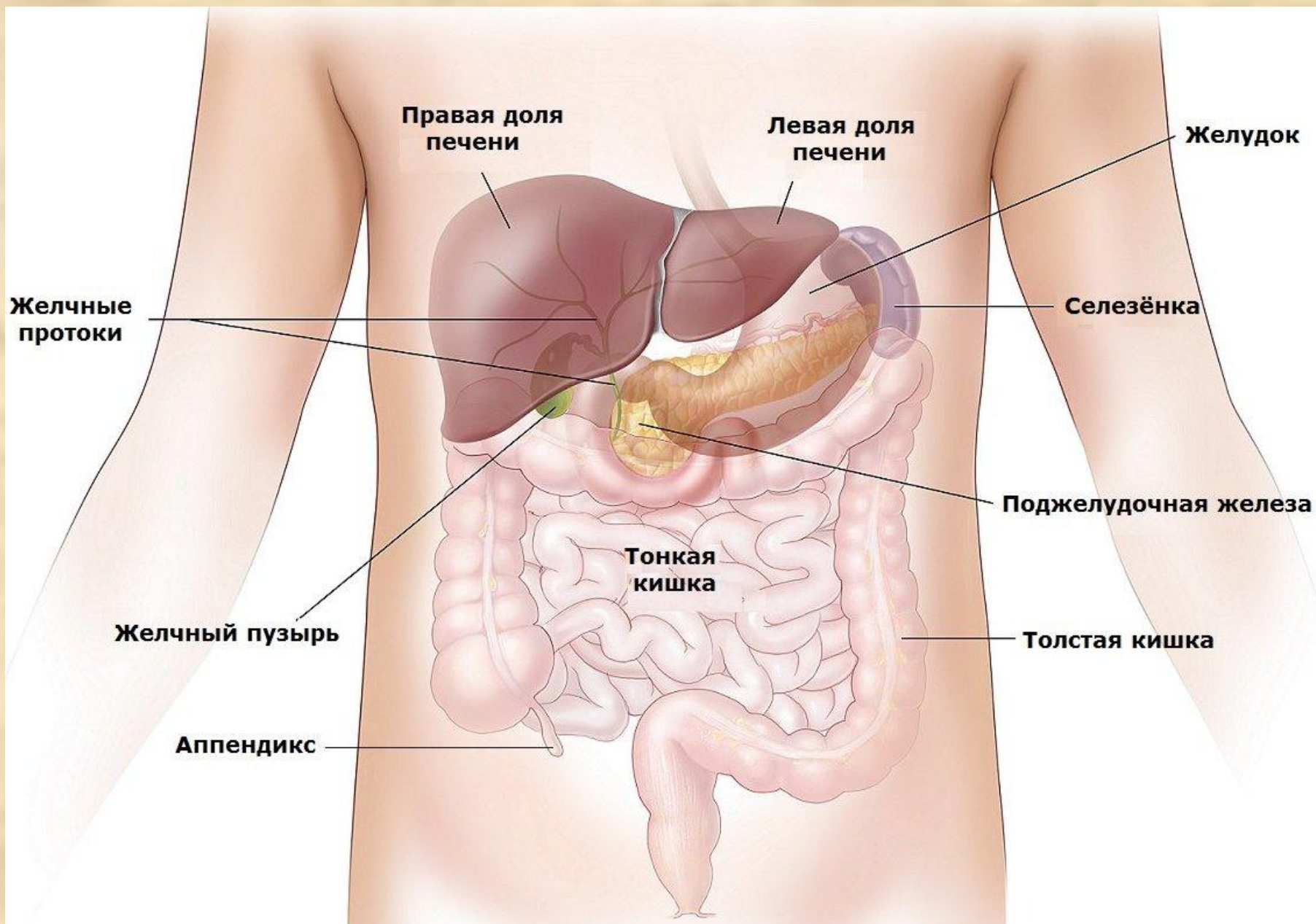


Тимус (вилочковая железа)

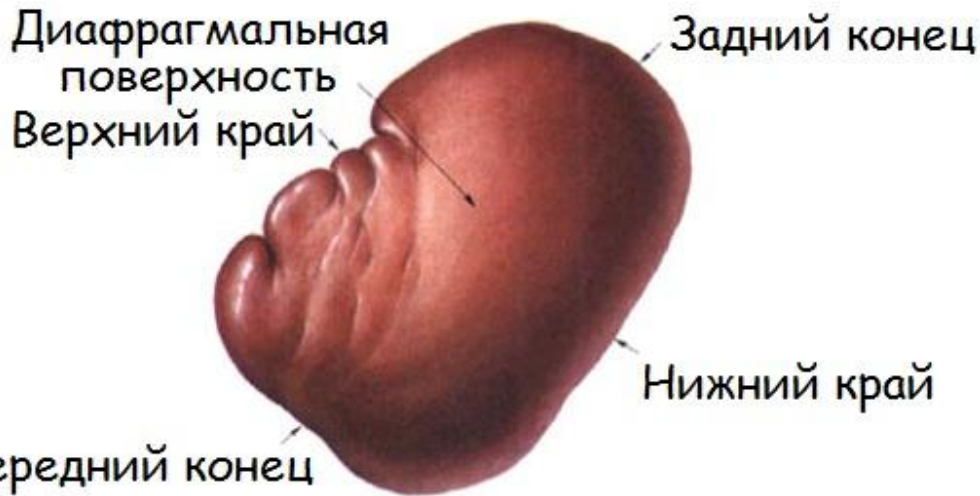




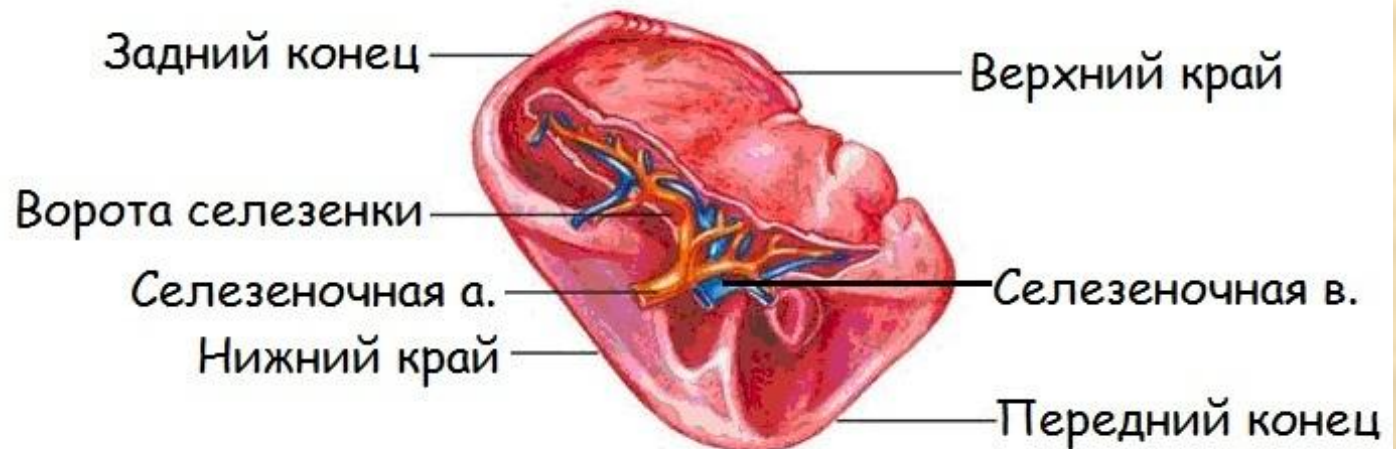
Селезенка (лат. - lien, греч. - splen)



Селезенка (вид сверху)



Селезенка (вид спереди)





Строение селезенки



Контрольные вопросы к лекции

1. Что такое гомеостаз?
2. Опишите состав и функции крови.
3. Перечислите типы лейкоцитов и их функции.
4. Что такое антиген? Что может выступать в роли антигена?
5. Что такое иммунитет? Назовите 2 формы иммунного ответа, какими механизмами они обеспечиваются?
6. Назовите виды иммунитета в зависимости от механизма формирования.
7. Перечислите стадии иммунного ответа.
8. Что такое воспаление? Перечислите стадии воспалительного процесса.
9. Что такое аллергия? Какие бывают виды аллергенов?
10. Какие органы относятся к органам кроветворения и иммунной защиты? Почему?

Ответы просьба присылать на адрес i-sineva@yandex.ru.

В теме письма указать «Анатомия человека 24 апреля», в тексте письма необходимо указать ФИО и номер группы.

Ответы просьба присылать **в виде вложения** (файлы word, pdf или фото ответов, написанных от руки).

Название **файла**: номер группы_фамилия и инициалы_дата лекции (пример: 104_Иванов И. И._24.04)

Срок выполнения задания – до 21:00 26 апреля.