

# СТРОЕНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

---

Выполнила: студентка 2-го курса

Группа:М-37-16

Байбаторова Олеся

Александровна

**Цель практического занятия:** изучить общие закономерности развития, структуры иммунной системы организма в норме.

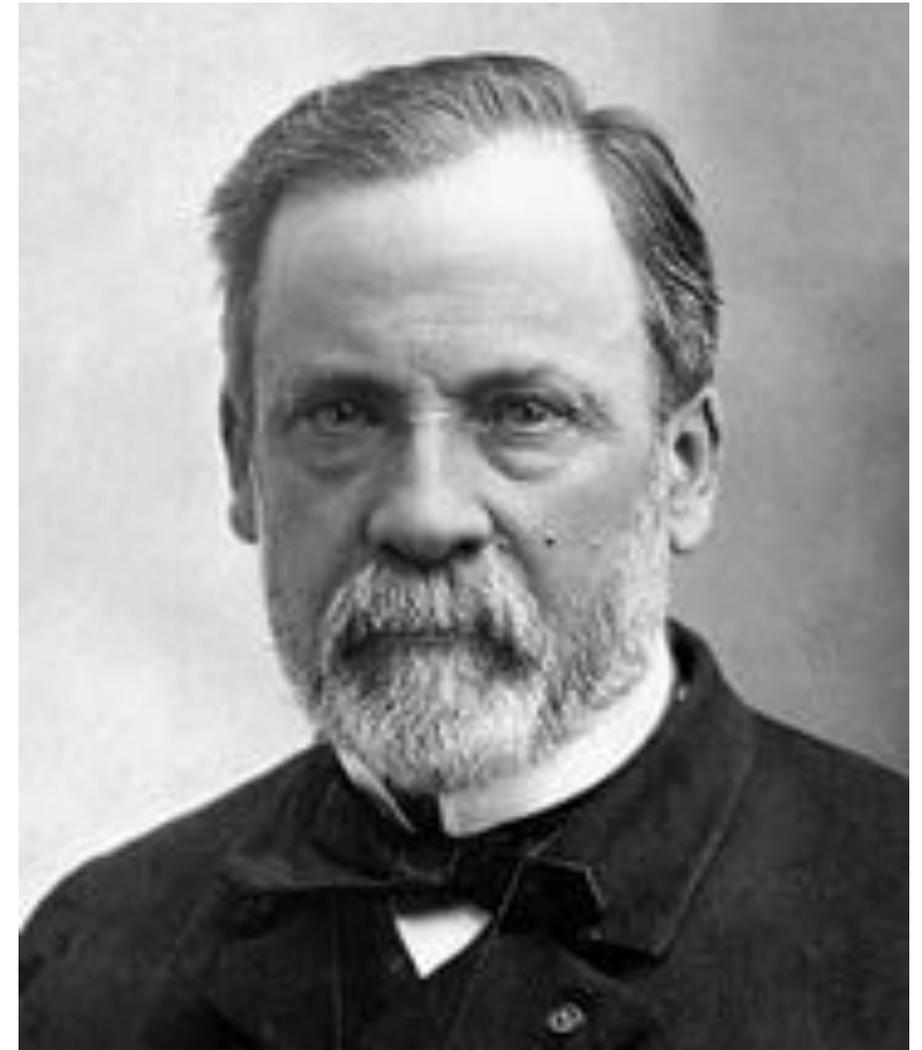
**Студент должен знать:**

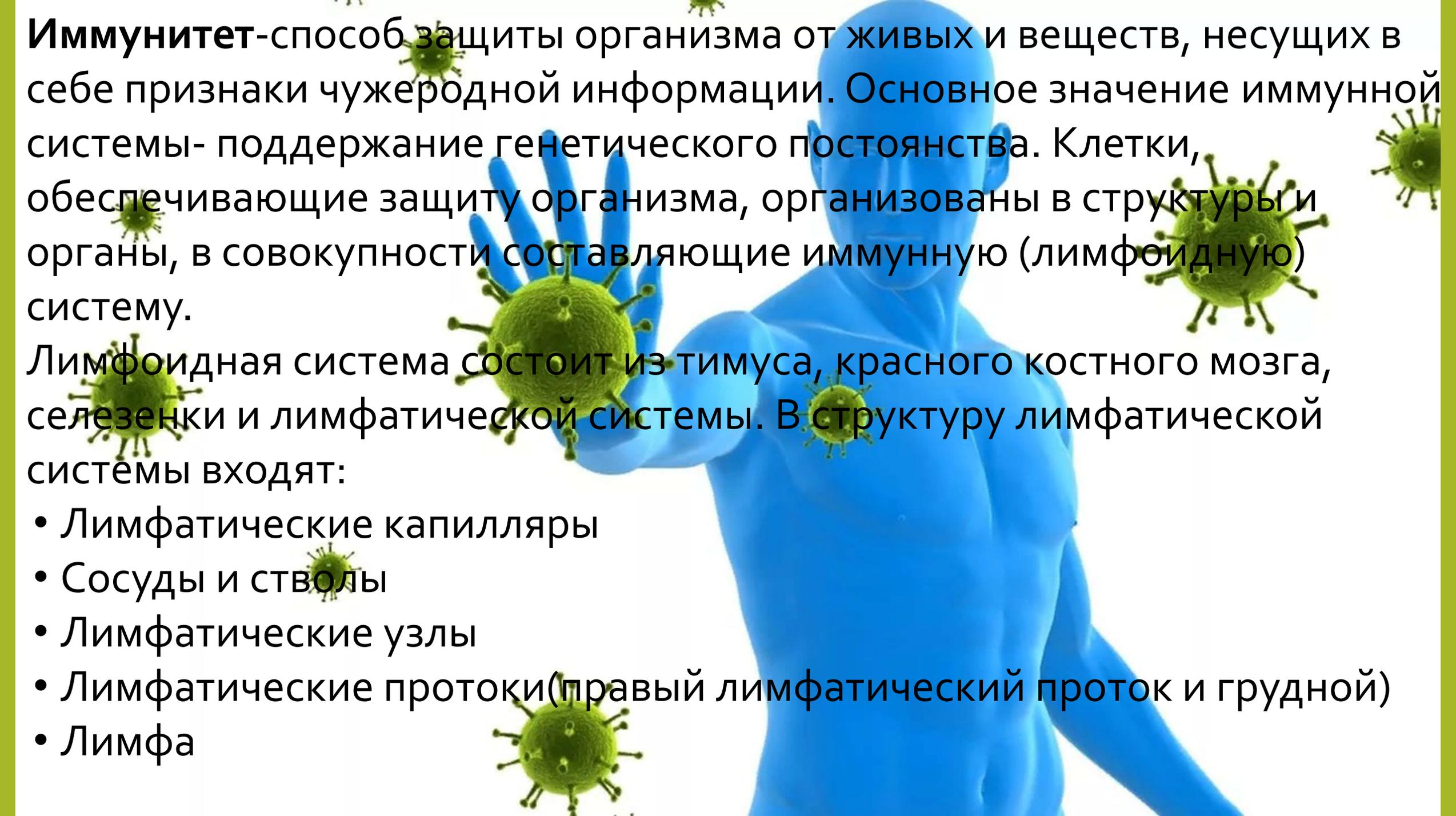
- структурно-функциональные особенности иммунной системы человека.

**Студент должен уметь:**

- использовать приобретенные знания по общей иммунологии при изучении других медико-биологических и медицинских дисциплин;
- правильно интерпретировать и применять основные понятия иммунологии и аллергологии при изучении медико-биологической литературы и при совместной работе с медицинскими специалистами.

**Иммунология** – медико-биологическая дисциплина, изучающая структуру и функцию системы в нормальных и патологических состояниях. Она берет начало с Л.Пастера. Основываясь на результатах экспериментов по изучению куриной холеры, он открыл общий принцип создания иммунитета к инфекциям с помощью ослабленных разными способами культур болезнетворных микробов-вакцин.





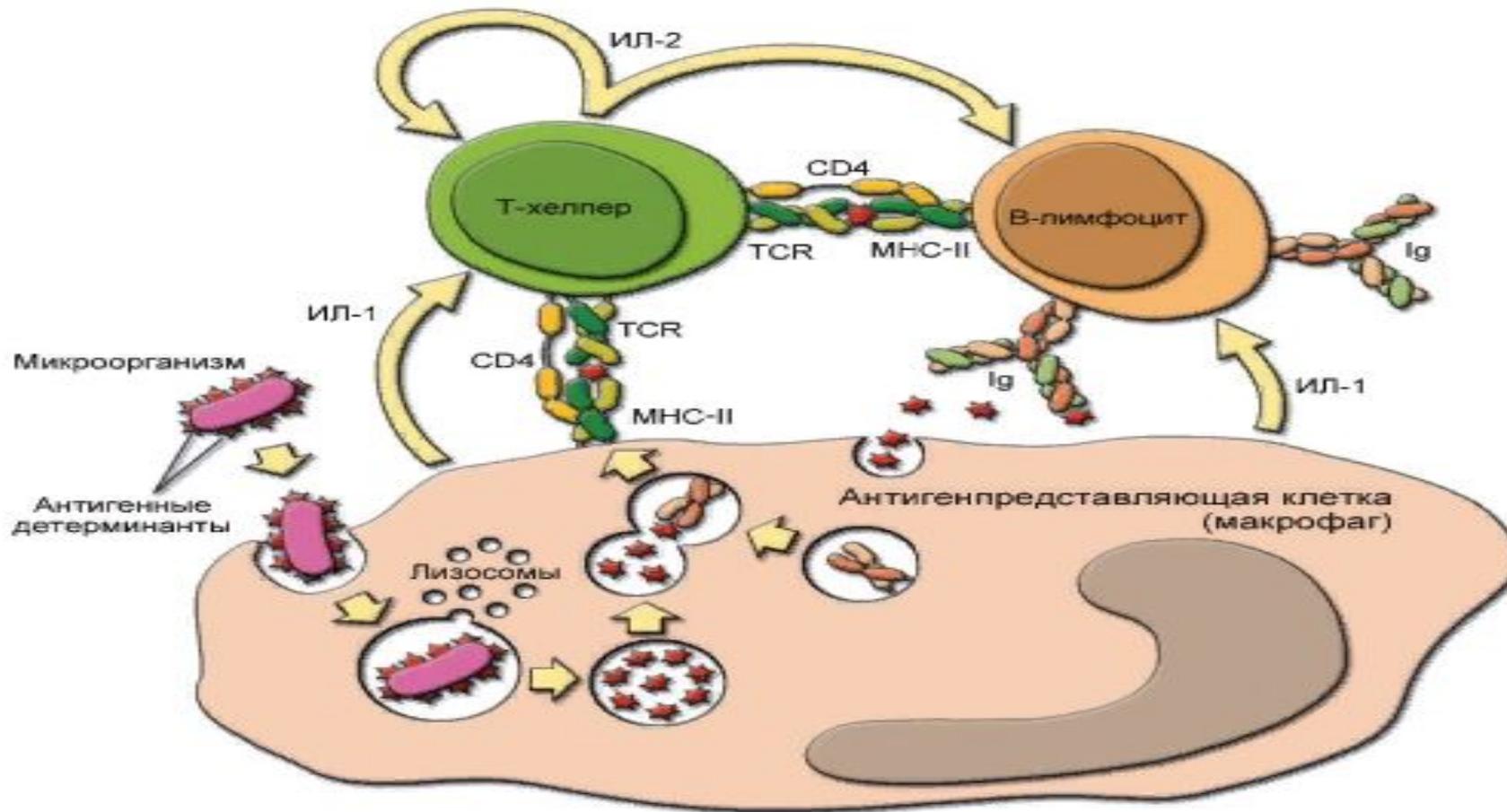
**Иммунитет**-способ защиты организма от живых и веществ, несущих в себе признаки чужеродной информации. Основное значение иммунной системы- поддержание генетического постоянства. Клетки, обеспечивающие защиту организма, организованы в структуры и органы, в совокупности составляющие иммунную (лимфоидную) систему.

Лимфоидная система состоит из тимуса, красного костного мозга, селезенки и лимфатической системы. В структуру лимфатической системы входят:

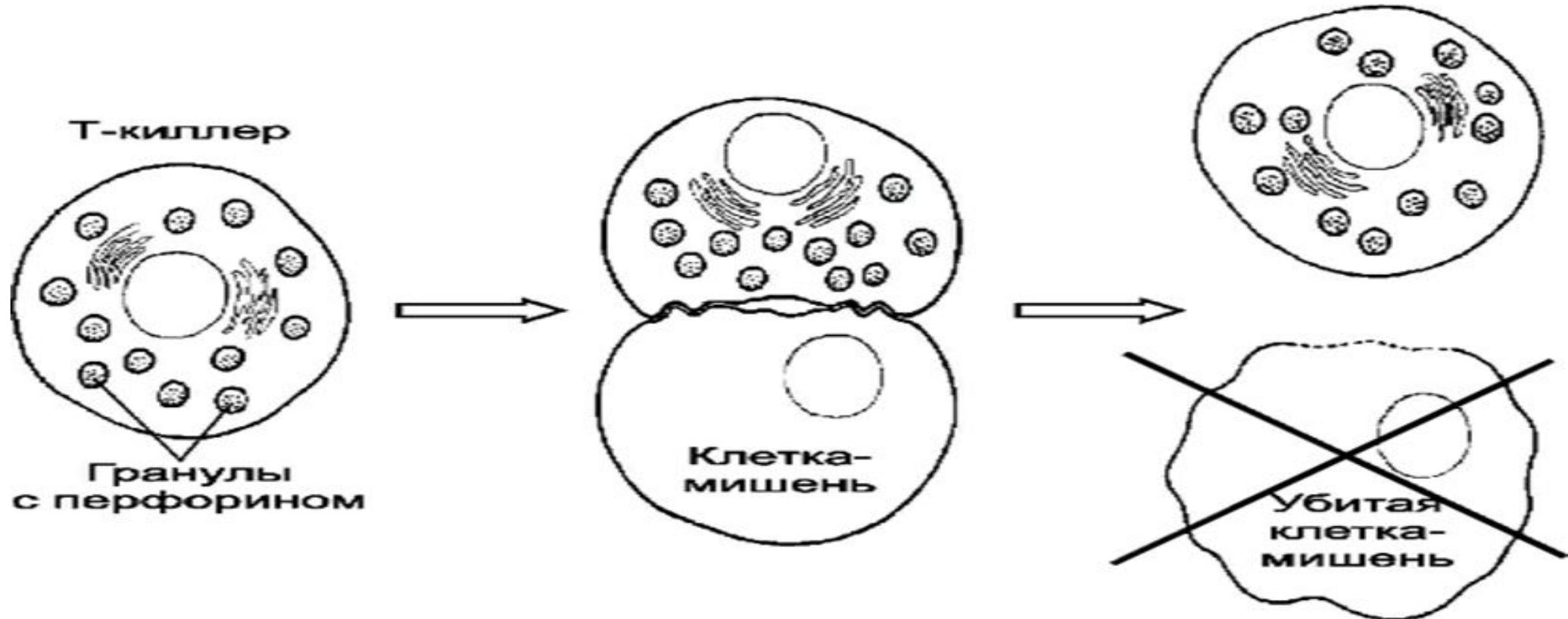
- Лимфатические капилляры
- Сосуды и стволы
- Лимфатические узлы
- Лимфатические протоки(правый лимфатический проток и грудной)
- Лимфа

## Иммунокомпетентные клетки

- **Антигенпредставляющие клетки.** К ним относятся макрофаги, отростчатые (дендритные) клетки лимфатических узлов, селезенки и других тканей, включая клетки Лангерганса эпидермиса, М-клетки лимфатических фолликулов пищеварительного тракта, дендритные эпителиальные клетки тимуса. Эти клетки захватывают, обрабатывают и представляют Аг на своей поверхности Т-лимфоцитам-хелперам.

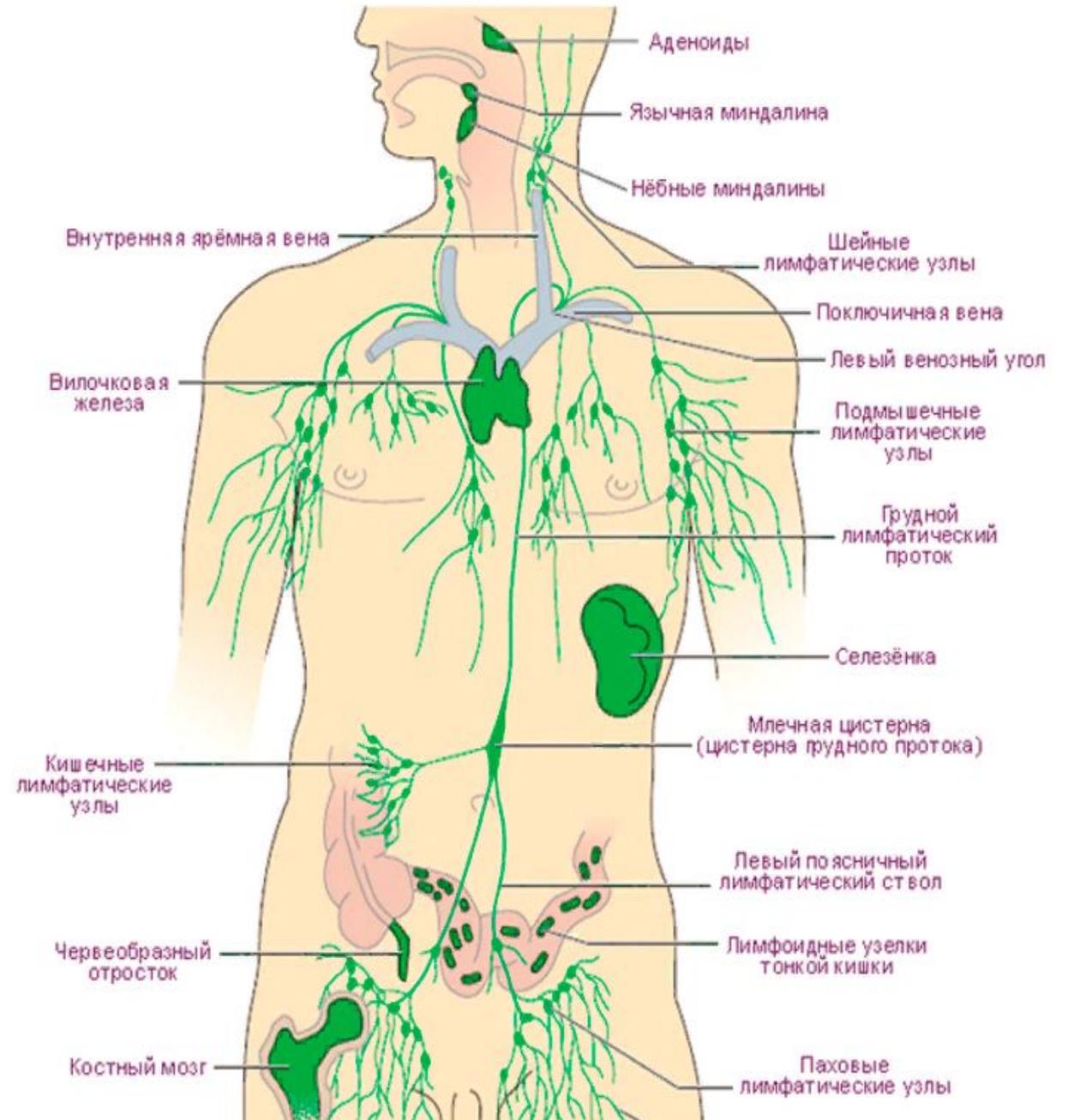


- **Т-лимфоциты** ответственны за клеточный иммунный ответ, а также помогают реагировать на Аг В-лимфоцитам при гуморальном иммунном ответе. *Т-хелперы* при взаимодействии с АПК специфические распознают Аг. *Т-супрессоры* регулируют интенсивность иммунного ответа. *Цитотоксические Т-лимфоциты* или *Т-киллеры* лизирует клетки мишени, несущие Аг.
- **В-лимфоциты** ответственны за гуморальный иммунитет.
- **НК-клетки-лимфоциты**, лишенные характерных для Т- и В- клеток маркерных CD- детерминант. Игрют важную роль в механизмах доиммунной резистентности организма, уничтожают трансформированные, инфицированные вирусами и чужеродные клетки.



**Центральные органы:** *красный костный мозг и тимус* – в них начинается лимфопоэз – дифференцировка лимфоцитов от СКК до зрелого неиммунного лимфоцита.

**Периферические органы:** *селезенка, лимфатические узлы, миндалины, неинкапсулированная лимфоидная ткань, аппендикс* – в них зрелые неиммунные лимфоциты вступают в контакты с антигенпредставляющей клеткой.

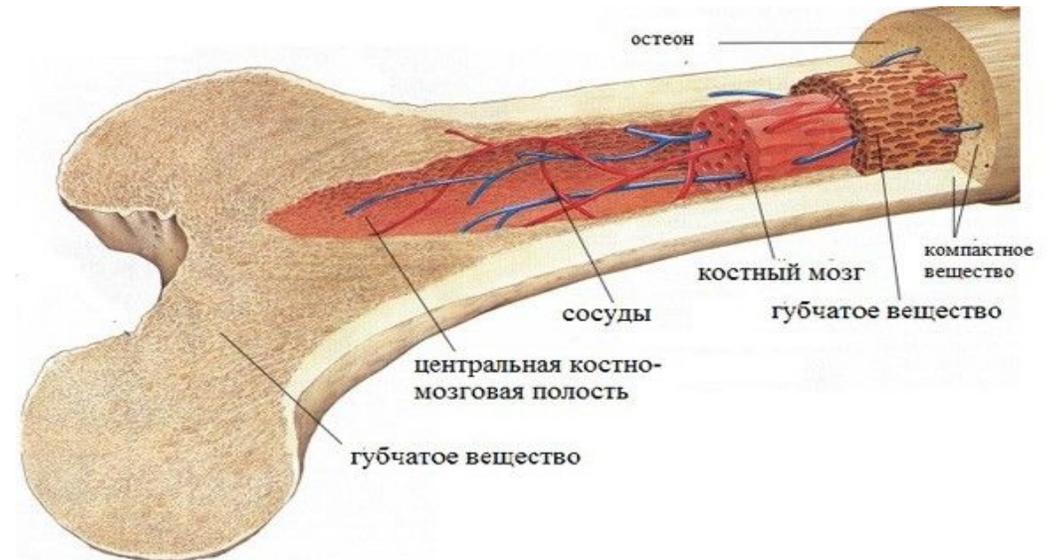
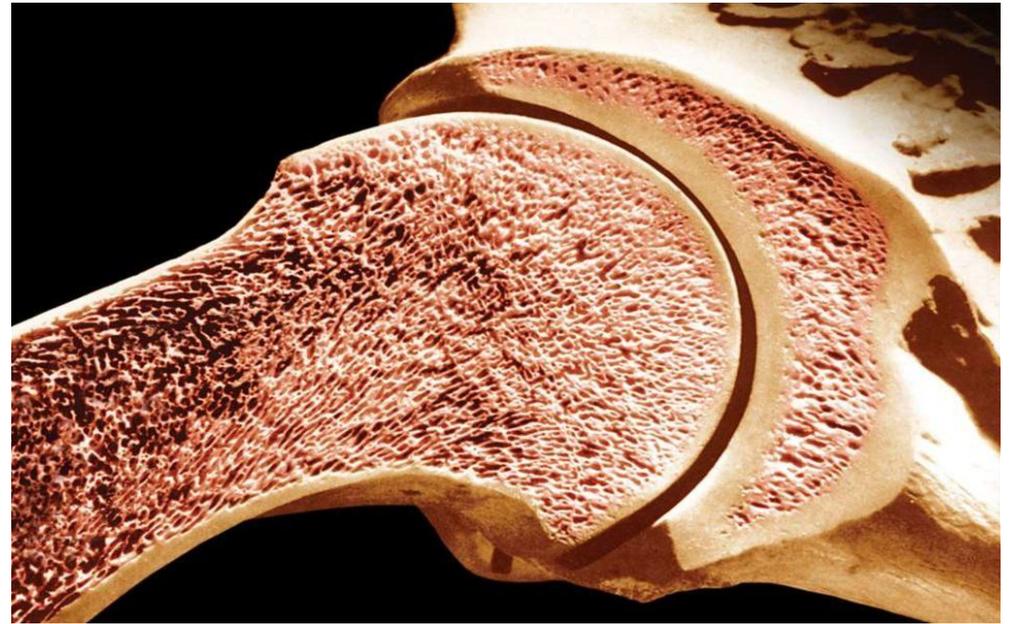


# Костный мозг

Не является непосредственным лимфоидным органом, однако его следует рассматривать как орган иммунной системы.

Все клетки крови происходят из полипотентной стволовой кроветворной клетки, дающей начало двум линиям дифференцировки – лимфоидной и миелоидной. Лимфоциты происходят из лимфоидной стволовой клетки. В костном мозге формируются ранние предшественники Т- и В-лимфоцитов. Предшественники Т-лимфоцитов мигрируют в тимус, где происходит их дифференцировка до зрелых Т-клеток.

Дифференцировка В-клеток осуществляется на территории костного мозга, где В-лимфоциты проходят этап антигеннезависимой дифференцировки, заключающейся в формировании специфических рецепторов-иммуноглобулинов и избирательной экспрессии мембранных и цитоплазматических маркеров.



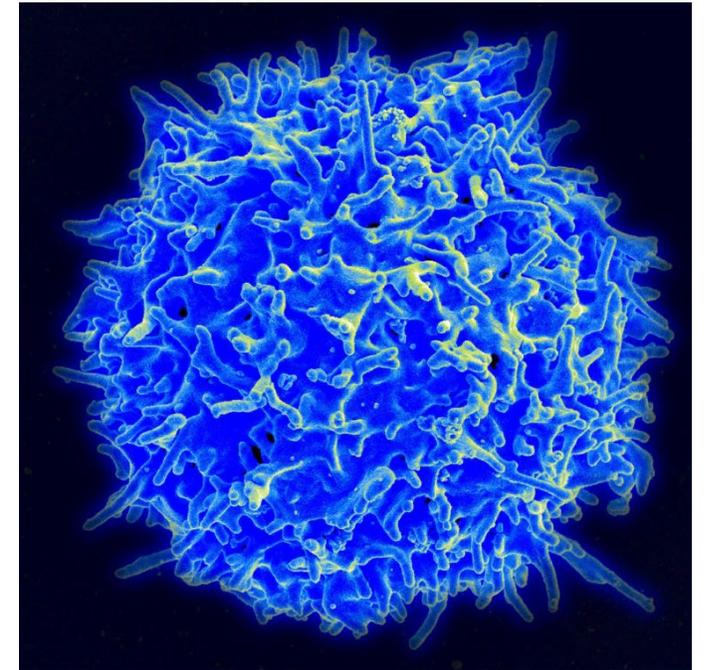
Самый ранний этап дифференцировки В-лимфоцитов носит название *про-В-лимфоцита*. На этой стадии происходит начальный этап перестройки генов тяжелых цепей иммуноглобулинов и появляется на мембране CD19, который является общим маркером для всех В-лимфоцитов и участвует в процессах активации клеток. Следующий этап появление на мембране CD10 и цитоплазматического CD22 антигенов-это стадия *пре-пре-В-лимфоцита*.

На последующем этапе происходит появление цитоплазматических тяжелых цепей иммуноглобулиновых молекул и антигена CD20-стадия *пре-В-лимфоцита*.

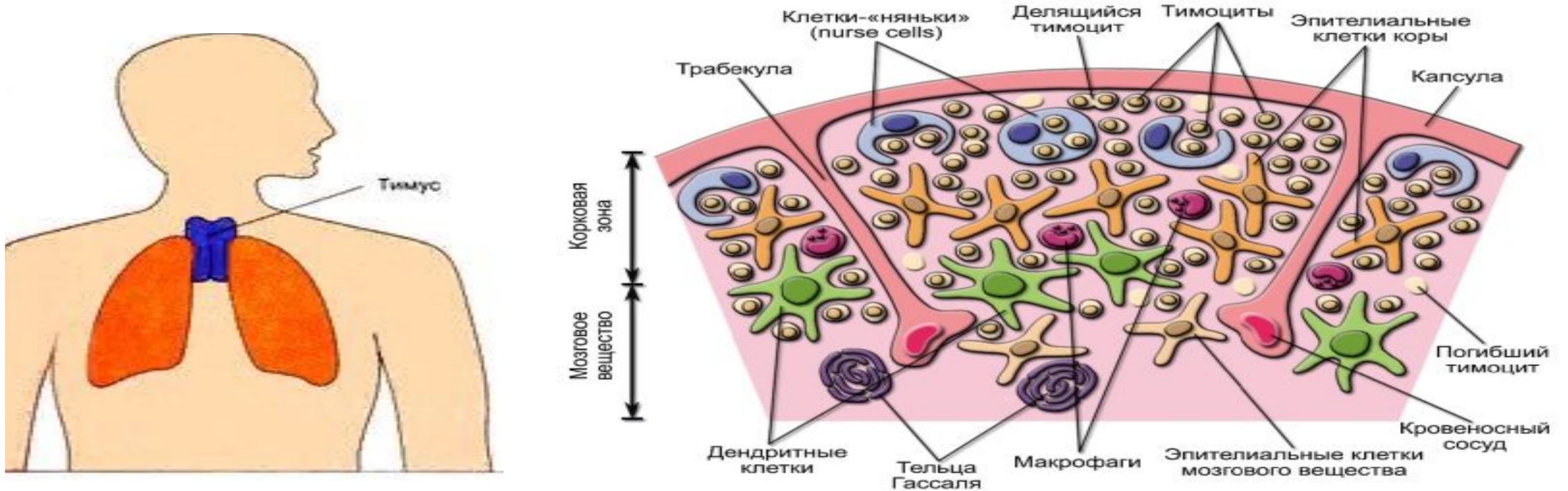
Затем этап *промежуточного В-лимфоцита (IgM)*.

Затем *зрелый девственный(наивный) В-лимфоцит (IgM, IgD)*.

Зрелые клетки покидают костный мозг, имея сформированный иммуноглобулиновый рецептор, попадают в циркуляцию и заносятся в периферические лимфоидные органы.



# Тимус

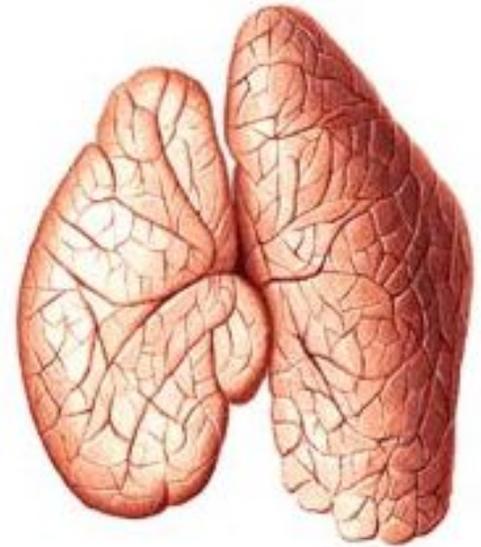


В тимусе происходит лимфопоэз Т-лимфоцитов. В каждой дольке тимуса различимы две зоны: по периферии – корковая, в центре – мозговая. Объем органа заполнен эпителием, в котором располагаются тимоциты, дендритные клетки и макрофаги. Дендритные клетки расположены в зоне, переходной между корковой и мозговой. Макрофаги присутствуют во всех зонах. Эпителиальные клетки своими отростками «обнимают и баюкают» тимоциты, поэтому их называют «нянечки». В мозговой зоне имеются *тельца Гассалья* - места компактного скопления дегенерирующих эпителиальных клеток.

Т-лимфоциты покидают тимус через сосуды кортико-медуллярной зоны и, поступив в кровоток, становятся частью единого пула рециркулирующих Т-лимфоцитов, заселяют периферические органы иммунной системы.

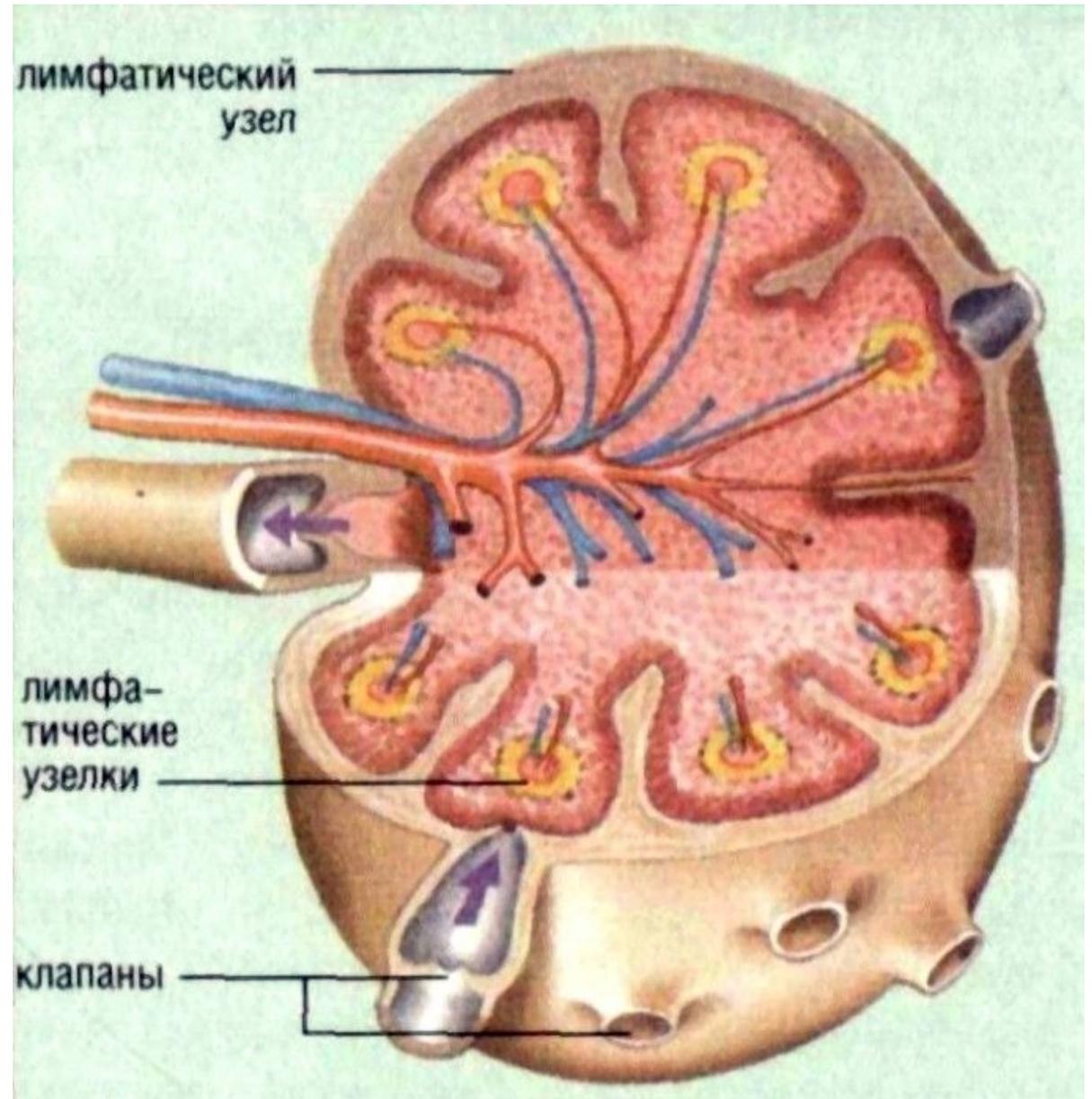
## Функция

- Тимус является центральным органом иммунитета, в котором образуются и созревают иммунные клетки
- Выполняет роль эндокринной железы, производя собственные гормоны, например, тимозин, который принимает участие в регуляции минерального обмена в организме.
- Железа является главным органом иммунитета, которая вырабатывает Т-лимфоциты, а также регулирует нейромышечную передачу, углеводный обмен и обмен кальция.

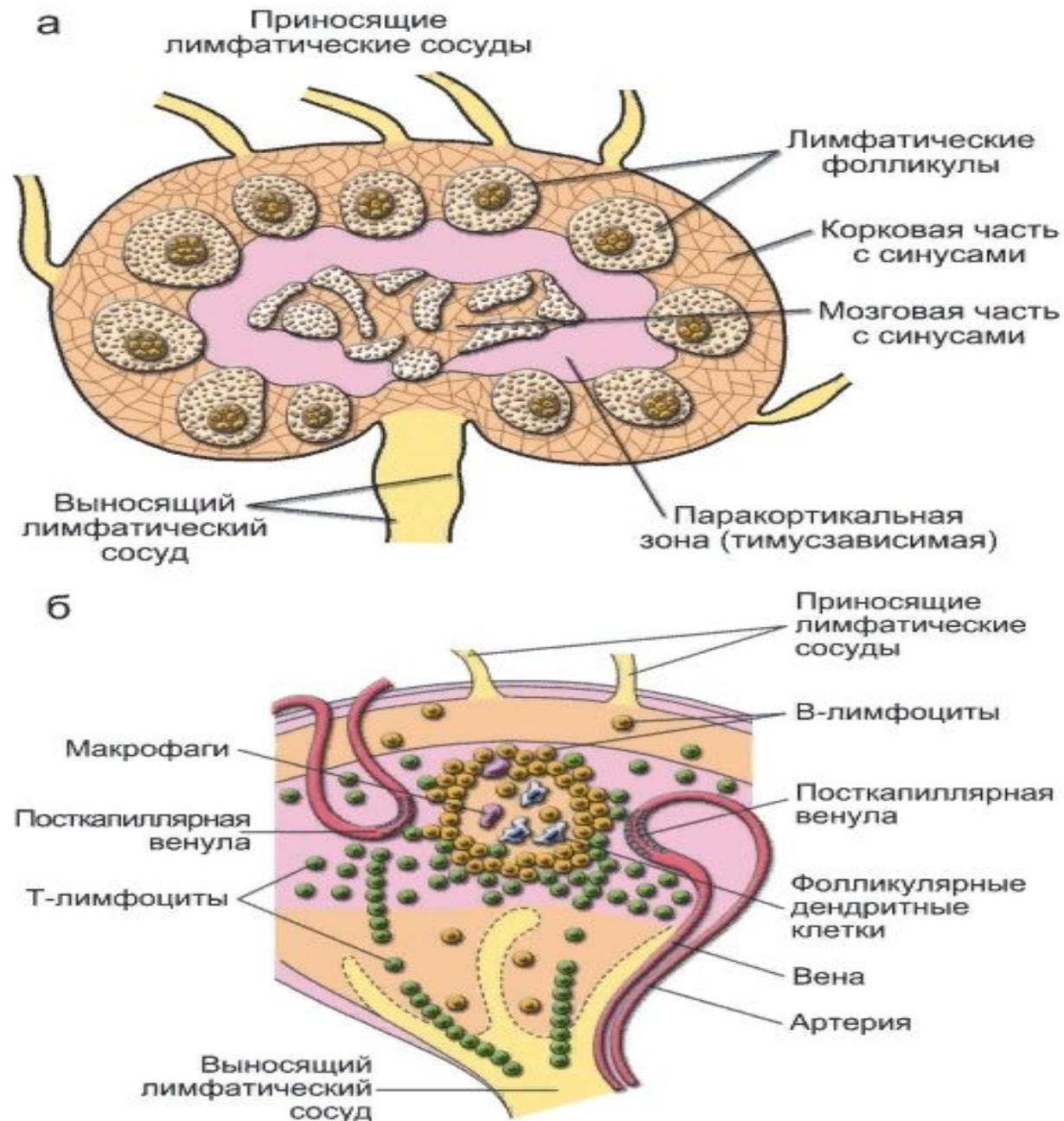


## Лимфатические узлы

Лимфатические узлы - множественные, симметрично расположенные, инкапсулированные периферические лимфоидные органы бобовидной формы, это "таможня" для всех веществ (в том числе Аг). Из анатомических ворот узла параллельно с артерией и веной выходит единственный эфферентный сосуд, несущий лимфу в конечном итоге в грудной лимфатический проток. Паренхима состоит из Т-клеточной, В-клеточной зон и мозговых тяжей.



- **В-клеточная зона.** Кортиковое вещество разделено соединительнотканными трабекулами на радиальные секторы и содержит лимфоидные фолликулы, это В-лимфоцитарная зона. Строма фолликулов содержит фолликулярные ДК, которые проходят 3 стадии развития. *Первичный фолликул* - мелкий, состоящий из неиммунных В-лимфоцитов. После вступления в иммуногенез, в лимфоидном фолликуле появляется *герминативный (зародышевый) центр*, содержащий пролиферирующие В-лимфоциты. По завершении процесса иммуногенеза лимфоидный фолликул существенно уменьшается в размере, это *вторичный фолликул*.
- **Т-клеточная зона.** В паракортикальной зоне расположены Т-лимфоциты и ДК костномозгового происхождения, которые представляют Аг для Т-лимфоцитов.
- **Мозговые тяжи.** Под паракортикальной зоной расположены содержащие макрофаги мозговые тяжи. При активном иммунном ответе в этих тяжах можно видеть множество зрелых В-лимфоцитов.



# Селезёнка

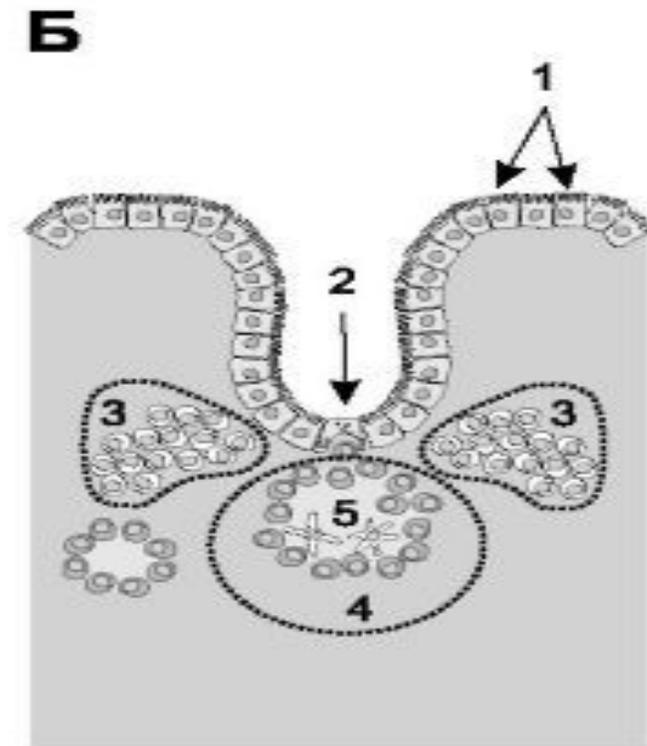
Относительно большой непарный орган с массой около 150 г. Не имеет ни приносящих ни выносящих сосудов. Лимфоидная ткань селезенки-белая пульпа. Селезенка – лимфоцитарная “таможня” для Аг, попавших в кровь. Лимфоциты селезенки накапливаются вокруг артериол в виде периартериальных муфт. Т-зависимая зона муфты непосредственно окружает артериолу. В-клеточные фолликулы расположены ближе к краю муфты. Артериолы селезенки впадают в синусоиды (красная пульпа). Синусоиды заканчиваются венами, которые собираются в селезеночную вену, несущую кровь в воротную вену печени.



## Лимфоидная ткань слизистых оболочек и кожи

Организм также содержит значительное количество "свободной", не заключенной в соединительнотканную капсулу лимфоидной ткани, которая локализуется в стенках пищеварительного, респираторного и урогенитального трактов. Ткань представлена либо в виде диффузной инфильтрации, либо в форме узелковых скоплений. В тонком кишечнике такие узелки получили название пейеровых бляшек. В этих образованиях представлены как В-,Т-, так и фагоцитирующие клетки.

Близки по строению и функции миндалины, расположенные вдоль дыхательного тракта.



## Список литературы:

Хаитов, Р.М. Иммунология /Р.М.Хаитов - М., «ГЭОТАР-МЕДИА», 2010. – 520 с.

Карзакова, Л.М. Основы клинической иммунологии: учебное пособие для студентов стоматологических факультетов/Л.М.Карзакова. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2011. – 312 с.