



Анатомия и физиология человека

Учебный модуль VII. Внутренние органы.

Т.8. Система защиты организма-
общие понятия.

Преподаватель Соколова Е.А.

1.Иммунитет

- **Иммунитет** – способ защиты организма от генетически чуждых веществ, белков и клеток, попавших в организм

- 
- При недостаточности иммунитета возникают

иммунодефицитные состояния

- Когда организм частично или полностью теряет:
 - **способность формировать иммунные реакции**
 - **вырабатывать лимфоциты и антитела**



- **Например:** при бурной реакции иммунной системы на антигены

- В этом случае возникает **аллергия**

- Аллергия сопровождается:
 - **выработкой антител, лимфоцитов**

-
- **-иногда** опасными **расстройствами** жизнедеятельности (например, анафилактический шок)

-
- **Антиген** – вещество или клетка с генетически чужеродными признаками
 - **Антитело** – белок, образующийся в организме в ответ на внедрение антигена
 - Антитело способствует **нейтрализации и выведению антигена**

2.Классификация иммунитета

- **Неспецифический** иммунитет включает механизмы, эффективные против любых возбудителей
- **Специфический** иммунитет состоит в выработке **специфических антител**, эффективных против **конкретного возбудителя**


-
- **Активный** иммунитет заключается в **выработке собственных антител**, в ответ на антигенную агрессию
 - **Пассивный** иммунитет определяется введением **извне, готовых антител**




○ **Естественный** иммунитет –
возникает

- **при контакте** с возбудителем
болезни

- при **поступлении готовых
антител** через плаценту и с
молоком матери

- 
-
- **Искусственный иммунитет** – возникает при **введении вакцины** или **сыворотки**
 - **Вакцина** – это препарат, содержащий **ослабленных** или **убитых** возбудителей инфекционных заболеваний, или **ослабленные токсины** микроорганизмов

-
- **Сыворотка** – плазма крови, лишённая фибриногена(белок)
 - **Иммунная сыворотка** – это препарат, содержащий готовые антитела к возбудителю какой-либо болезни

- 
- **Естественный активный приобретённый** иммунитет – возникает после **перенесённого** заболевания
 - **Естественный пассивный приобретённый** иммунитет – возникает при получении готовых антител от матери с молоком или через плаценту



- **Искусственный активный приобретённый** иммунитет – формируется после введения **вакцины**

- **Искусственный пассивный приобретённый** иммунитет – возникает при введении в организм **сыворотки**

3.Классификация защитных механизмов


- В организме человека существует три **взаимодополняющие системы**, которые обеспечивают защиту от болезнетворных агентов и работают согласованно

1. НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ КЛЕТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

– это лейкоциты и макрофаги

Их свойства:

- -способные осуществлять **фагоцитоз**
- -**уничтожать** болезнетворных агентов и комплексы «антиген-антитело»

- 
-
- -тканевые макрофаги играют существенную роль **в распознавании инородных** частиц специфической иммунной системы


2.НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГУМОРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ-


- Это (1.комплемент и 2.белки плазмы крови)

Их свойства:

- - способны **разрушать** комплексы «антиген-антитело»
- -**уничтожать** инородные частицы

-
- **-активировать** клетки организма, участвующие в воспалительных реакциях
 - **1.Комплемент** – система белков, вырабатываемых гепатоцитами (клетками) печени,

- 
-
- эпителием кишечника, макрофагами в виде неактивных проферментов
 - **Активируют систему комплемента бактерии и комплексы «антиген-антитело»**



При инфекции скорость образования этой системы возрастает в течении нескольких дней

- **Активные факторы комплемента повышают:**
- - проницаемость мембран клеток

-
- - активируют гранулоциты и макрофаги
 - - вызывают агрегацию (склеивание) чужеродных клеток

При врождённой недостаточности компонентов комплемента возникают иммунные заболевания

- **2.-Лизоцим** – белок, подавляющий рост и размножение бактерий и вирусов
- Он содержится во многих секретах(слюна, слеза) и тканях организма:


-
- -в гранулах лейкоцитов и макрофагов лёгочной ткани
 - -слизистой оболочки ЖКТ
 - -НОСОГЛОТКИ

-С - реактивный белок -

- **-стимулирует** систему комплемента и фагоцитоз бактерий
- Его количество в крови **повышается** при бактериальных инфекциях и ревматизме

-Интерферон – это группа гликопротеидов с антивирусным действием:


- -они **тормозят** размножение вирусов
- -**стимулируют** фагоцитоз

- 
-
- **-выделяют** лейкоциты, макрофаги и Т- лимфоциты, активируемые антигеном
 - При вирусных инфекциях **интерферон синтезируется** и выделяется уже через несколько часов

3. Специфическая иммунная система

Функции:

- **отвечает** на внедрение чужеродных клеток, частиц или молекул (антигенов) **образованием специфических защитных веществ,**



**которые локализируются
внутри клеток или
растворённых в плазме
антител (специфический
гуморальный иммунитет)**

4. Механизмы неспецифического иммунитета


Эти механизмы **представлены:**

- I- защитными барьерами
- II-бактерицидным действием жидкостей организма
- III-фагоцитозом

I. Барьеры против инфекций

○ 1. Кожа.

- Неповреждённая кожа **не проницаема** для большинства инфекционных агентов

- 
-
- Очень многие микроорганизмы **гибнут на поверхности** кожи из-за бактерицидного действия **молочной кислоты и жирных кислот**, содержащихся в поте и кожном сале

- **2.Слизистые оболочки.**

- Слизь, выделяемая слизистыми оболочками внутренних органов, действует как **защитный барьер, препятствующий прикреплению микроорганизмов к эпителию**

- **3.Секреты.**

- Слеза, слюна, моча – оказывают **вымывающее действие** на повреждающие факторы



- **4. Сапрофитные бактерии.**

- **Обитают** в организме

- **Угнетают рост** многих патогенных микробов:

- конкурируют** за необходимую питательную среду

-
- **-вырабатывают бактерицидные вещества, губительные для патогенной микрофлоры**

II. -бактерицидное действие жидкостей

1. Кровь-главная жидкость


- Факторы сыворотки крови **взаимодействуют с поверхностью** чужеродных частиц (микроорганизмов), что облегчает их захват фагоцитами

- 
-
- Одним из таких факторов выступает **белок сыворотки крови - пропердин**

2.Секреты и жидкости организма

К ним относятся :


- -соляная кислота
желудочного сока
- -**желчные** кислоты
- -**спермин и цинк**(в сперме)
- -**лактопероксидаза**(в молоке)


- 
-
- лизоцим(в слезе, слюне и носовой слизи)
 - -интерферон(в крови)
 - -молочная и жирные кислоты(в секрете потовых и сальных желез)

III. Фагоцитоз


- **Фагоцитоз** - это захват и переваривание микроорганизмов
- Осуществляется двумя типами клеток(И.И.Мечников):
 - -микрофаги
 - -макрофаги

-
- **Микрофаги(нейтрофилы)** – коротко живущие клетки с сегментированным ядром и гранулами , **содержащими набор ферментов** для разрушения переваривания бактерий

- 
-
- **Макрофаги (моноциты)** – долгоживущие клетки, образующиеся из моноцитов крови, которые **задерживаются в тканях в виде зрелых макрофагов**

- 
-
- Они присутствуют в **соединительных тканях** и **вокруг базальных мембран** мелких кровеносных сосудов

- Особенно высоко их содержание в лёгких (альвеолярные макрофаги) и **печени** (клетки Купфера)
- Макрофаги **выстилают** синусоиды **селезёнки** и лимфатических узлов, где их функция – **фагоцитоз чужеродных частиц**


- 
-
- **Нейтрофилы** обеспечивают основную защиту от гнойничковых бактерий
 - **Макрофаги** борются с бактериями, вирусами, простейшими, которые способны существовать внутри клеток хозяина


Стадии фагоцитоза

- **Сближение** фагоцита и микроорганизма
- **Адгезия** (приклеивание) микроорганизма к поверхности фагоцита
- **Активация** мембраны фагоцита и поглощение микроорганизма
- **Переваривание** микроорганизма


5. Механизмы специфического иммунитета

- **Специфический** приобретённый иммунитет формируется лишь после **взаимодействия** с чужеродными факторами
- В специфическом **клеточном** иммунитете важнейшая роль принадлежит **T-лимфоцитам**

- 
-
- В специфическом **гуморальном** иммунитете важнейшая роль принадлежит **В-лимфоцитам**
 - **Т-лимфоциты** и **В-лимфоциты** развиваются из **лимфатической стволовой клетки костного мозга**




В ходе развития эти клетки **дифференцируются** и превращаются в более специализированные клетки – **про-Т- и В – лимфоциты**


- 
-
- Затем эти клетки преобразуются в **Т-лимфоциты** и **В - лимфоциты**

Т- лимфоциты. Клеточный иммунитет.

- Благодаря Т-лимфоцитам происходит **клеточная иммунная защита организма**

-
- Т-лимфоциты после полного формирования **мигрируют** из стволовых кроветворных клеток костного мозга в **вилочковую железу(тимус)**


- 
-
- Формирование Т-лимфоциты имеет два периода
 - 1-й – **антигеннезависимый, заканчивается образованием антигенреактивных Т-лимфоцитов**

- 
-
- Процесс образования Т-лимфоцитов до конца не изучен

-
- Тимус насыщен **не зрелыми лимфоцитами**
 - Он выделяет гормон **ТИМОЗИН**, который стимулирует **созревание лимфоцитов и перестройку их генетического аппарата**


-
- 2-й период – **антигензависимый**, это подготовка Т-лимфоцита к встрече с антигеном


- 
-
- Под его воздействием начинается **размножение Т-лимфоцитов**
 - Так образуются различные **типы Т-лимфоцитов**

- 
-
- Распознавание антигена происходит с помощью **рецепторов на мембране Т-лимфоцитов**
 - Так размножаются **клоны одинаковых Т-клеток**

-
- Т-клетки вступают в **борьбу с несущими антиген микробными** клетками
 - Или вызывают **отторжение** чужеродной ткани

- 
-
- Т-клетки регулярно **переходят из лимфоидных элементов в кровь и межтканевую среду**, что увеличивает вероятность встретить антигены


- 
-
- Т-лимфоциты имеют **ПОДВИДЫ**:
 - Т-киллеры(истребители)
 - Т-хелперы(помогающие Т- и В-лимфоцитам) и т.д.
 - При контакте с антигеном Т-лимфоциты вырабатывают БАВ – **лимфокины**


- 
-
- С помощью **лимфокинов** Т-клетки управляют другими клетками
 - Выделяются различные группы лимфокинов: **-тормозящих или стимулирующих**


-
- **Миграцию макрофагов, или синтез нуклеиновых кислот, защищая, клетку от вирусов - обеспечивает интерферон**

В-лимфоциты. Гуморальный иммунитет

- В-лимфоциты после полного формирования остаются или **мигрируют из стволовых кроветворных** клеток костного мозга эмбриона в **печень**
- Формирование **В-лимфоцитов** тоже имеет два периода


- 
-
- 1-й – **антигеннезависимый**, в который В-лимфоциты **стимулируются антигенами** и **оседают** в селезёнке и лимфатических узлах, фолликулах и центрах размножения
 - Здесь они преобразуются в **плазматические** клетки


- 
- В **Плазматических** клетках идёт синтез антител – **иммуноглобулинов**
 - У человека образуется **5** классов **иммуноглобулинов**
 - В-лимфоциты принимают активное участие в **распознавании антигена**

- 
- Они реагируют иначе на антиген, чем Т-лимфоциты: **В-лимфоцит**, стимулируясь, на размножение **антигеном**, размножается клонами **плазматических** клеток, которые **синтезируют антитела и выделяют их в кровь**

-
- В крови
 - -антитела **взаимодействуют с антигеном**
 - -антитела **взаимодействуют с токсинами**, выделенными микробами
 - -**ускоряют захват** антигенов фагоцитами

- 
-
- Реакция антиген-антитело лежит в **основе гуморального иммунитета**
 - Клетки, образующие антитела **живут несколько дней**, но выделяют до **2000 антител в секунду!!!**


- 
-
- Т-лимфоциты и В-лимфоциты обладают огромной разрешающей способностью **узнавать один антиген** из **МИЛЛИОНОВ**


- 
-
- Это связано с огромным количеством образующихся **иммуноглобулинов**
 - При иммунном ответе действуют, как **гуморальные механизмы** так и клеточные, но в разной степени

-
- При **кори** преобладает **гуморальный** механизм, а при контактной **аллергии** или реакциях **отторжения – клеточный** иммунитет

Механизм образования специфических антител

- **Синтез иммунных антител** требует участие 3-х клеток:
 - **В-лимфоцита**
 - **Т-хелпера**
 - **макрофага**

- 
-
- Попав в организм антиген **контактирует с Т-хелпером, который выделяет лимфокины, а они способны к фагоцитозу**

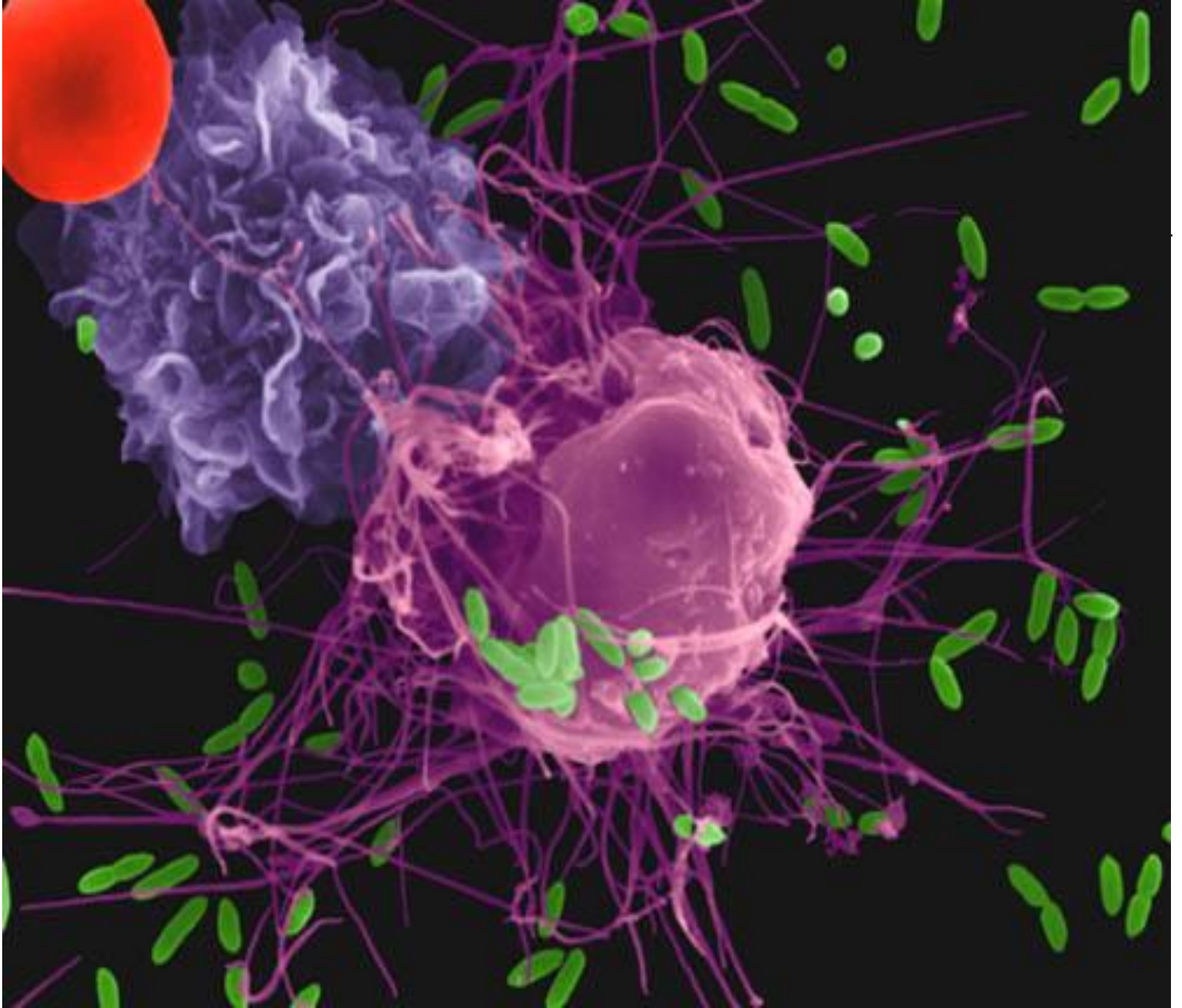


Макрофаги фагоцитируют антигены и передают о них информацию В-лимфоцитам

- В-лимфоциты начинают **размножаться и превращаться в клетки 2-х видов**

- клетки иммунологической памяти
 - плазматические клетки
-

○ Плазматические клетки **оседают в периферических и центральных органах** иммунитета и **синтезируют специфические антитела**, уничтожающие антиген




6. Иммунологическая память

Иммунологическая память – это способность иммунной системы организма после 1-ого взаимодействия с антигеном **специфически отвечать** на его повторное введение

Позитивная иммунологическая память

она


- – проявляется в ускоренном и усиленном специфическом ответе на повторное введение антигена
- -проявляется в увеличенном образовании антител, в случае гуморального иммунитета

- 
-
- -проявляется в ускоренном отторжении трансплантата и более интенсивной воспалительной реакции
 - Эти же процессы лежат в основе аллергических реакций


Хороший иммунитет


Перенести в тетрадь






Негативная иммунологическая память – естественно и искусственно приобретённая, ведёт к ослаблению или отсутствию иммунологического ответа на антиген, при сохранении в целом иммунологических реакций организма

- 
-
- **Иммунологическая память на разные антигены различна:**
 - -краткосрочная(дни, недели)
 - -долговременная(месяцы, годы)
 - -пожизненная

- 
-
- Например, человек, иммунизированный столбнячным анатоксином, образуемым столбнячными бактериями, **сохраняет иммунитет в течении десяти лет**
 - Так действует иммунологическая память **долгоживущих Т- и В-лимфоцитов**


- 
-
- Иммунную память можно **перенести от иммунного донора к не иммунному реципиенту**, переливая ему живые лимфоциты

7. Органы иммуногенеза

- **Органы иммуногенеза – это комплекс взаимосвязанных органов**
- К этим органам относятся:
 - -вилочковая железа
 - -костный мозг
 - -лимфатические узлы
 - -селезёнка
 - -лимфатические фолликулы пищеварительного тракта

- 
- - лимфатические **фолликулы**
дыхательных путей
 - - лимфатические **фолликулы**
мочеполового аппарата

-
- Функция иммунологических органов- **обеспечение кроветворения**, т.е. развитие, созревание клеток крови в организме человека

- 
- В тканях костного мозга у
взрослого человека образуются
 - -эритроциты
 - -гранулоциты
 - -тромбоциты
 - Формирование иммунных клеток
происходит так же в
лимфоидной ткани




**T-лимфоциты образуются в
вилочковой железе**


- **-B-лимфоциты образуются в
красном костном мозге**
- **-лимфоциты образуются в
селезёнке и**





**-лимфатических узлах,
лимфоидных фолликулах,
расположенных в слизистой
оболочке** пищеварительного,
дыхательного, мочеполового
трактов




○ Последние (селезёнка и лимфоидные узлы и фолликулы) **относятся к периферийным иммунным органам**

- 
-
- К центральным иммунным органам относятся:
 - -вилочковая железа
 - -КОСТНЫЙ МОЗГ
 - **Вилочковую железу**–мы изучали в лимфоидных органах

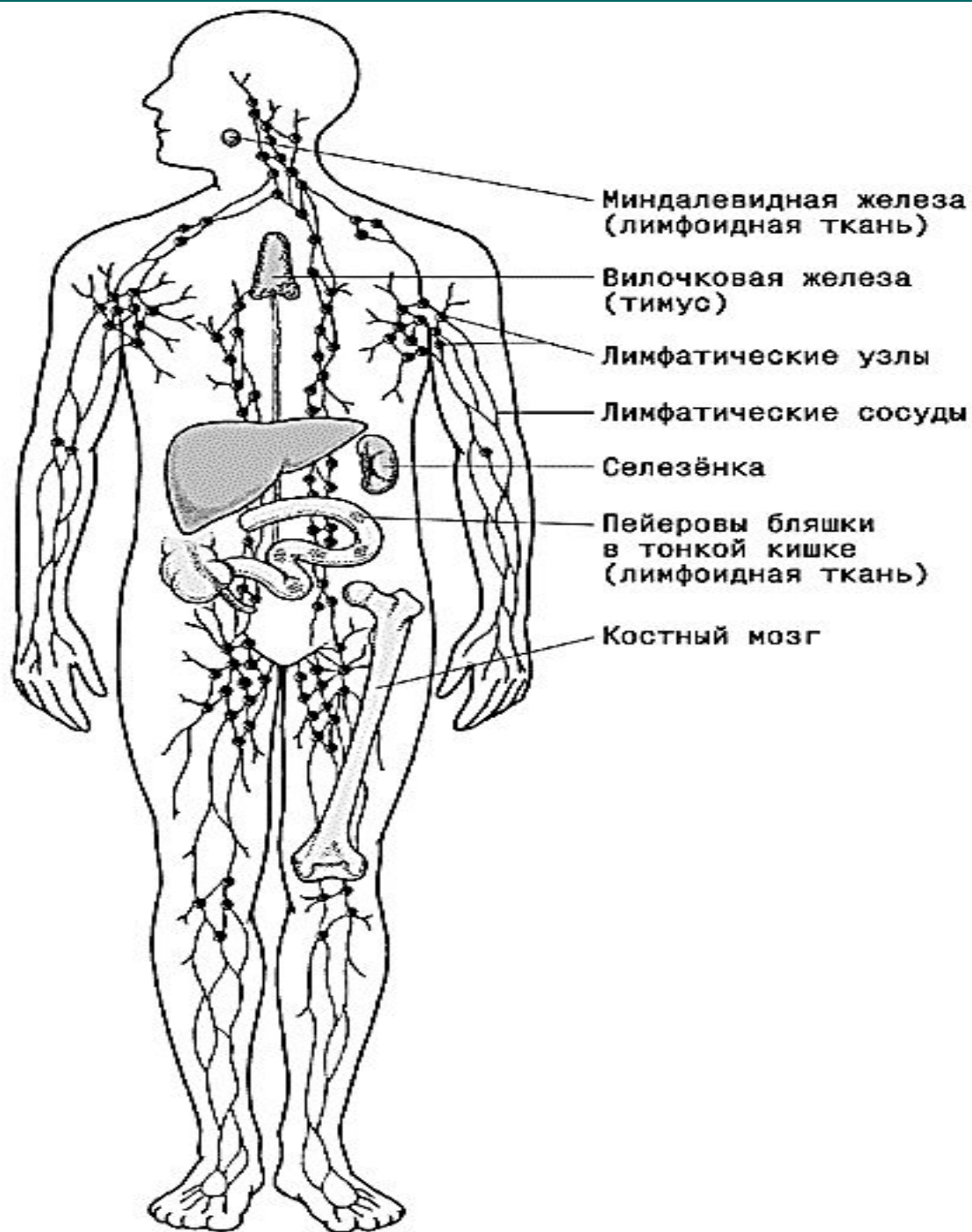
- 
-
- **Костный мозг** – заполняет полости костей, имеет кроветворные и иммунные функции
 - Основной кроветворный орган это- **красный костный мозг**

- 
-
- Он сохраняется в ячейках **губчатого вещества** коротких и плоских костей, эпифизах трубчатых костей

- 
-
- В состав красного костного мозга входят:
 - -стволовые кроветворные клетки
 - -клетки предшественники всех клеток крови и лимфы
 - Основу ткани красного костного мозга составляет **ретикулярная ткань**



Жёлтый костный мозг –
заполняет полости диафизов
трубчатых костей







- Домашняя работа

- 1.Подготовиться к контролю знаний по VII уч.модулю, лаб. раб., не забыть общую характеристику внутренних органов.
- 2.Подготовиться к зачёту за II семестр(внутренние органы)