

## 2) Красный костный мозг. Желтый костный мозг.

**Развитие:** костный мозг появляется на 2 месяце эмбриогенеза в ключице эмбриона. До 11 недели - остеобластический.

Находится в эпифизах трубчатых и губчатых костей. 4-5% от общей массы тела.

**Строма** - ретикулярная ткань, образующая микроокружение клеток.

**Межклеточное вещество** - содержит коллаген 3-5 типов, гликопротеины и протеогликаны.

**Паренхима** - гемопоэтические клетки-диффероны составляют 6 классов.

<b>Ретикулярные клетки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Фибробласты костного мозга (отростчатой формы).</li><li>✓ Выполняют механическую функцию, секретируют - преколлаген, гликозаминогликаны, проэластин, микрофибриллярный белок, выделяет факторы роста</li></ul>
<b>Остеогенные клетки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Входят в состав эндоста.</li><li>✓ Выделяют цитокины (колониестимулирующие факторы), интерлейкины, они стимулируют пролиферацию.</li></ul>
<b>Адиipoциты</b>	Жировые клетки
<b>Адвентициальные клетки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Сопровождают кровеносные сосуды, покрывают синусоидные капилляры.</li><li>✓ Способны сокращаться и способствовать миграции клеток в кровоток.</li></ul>
<b>Эндотелиальные клетки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Принимают участие в организации стромы и процессов кроветворения.</li><li>✓ Выделяют коллаген 4 типа, гемопоэтины.</li><li>✓ Образуют стенки синусоидных капилляров</li><li>✓ Способны сокращаться (поры в эндотелии)</li><li>✓ Выделяют Фибронектин - способствует прилипанию клеток друг к другу</li></ul>
<b>Макрофаги</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Богаты лизосомами и фагосомами</li><li>✓ Секретируют эритропоэтины, колониестимулирующий фактор, интерлейкин-3, интерферон, простагландины</li></ul>

- ✓ Имеют отростки, улавливают ими железосодержащие элементы (Трансферрин) и передают эритроидным клеткам.

**Желтый костный мозг** - находится в диафизах трубчатых костей. В нем много жировых клеток (адипоцитов). В клетках пигмент - липохром.

**Желтый костный мозг** - кроветворный резерв, в случае кровопотерь он заполняется красным костным мозгом.

## 11) Тимус

**Развитие тимуса:** в конце 1 месяца эмбриогенеза из эпителия глоточной кишки 3-4 пар жаберных карманов

### **Строение:**

**Снаружи** - соединительнотканная капсула

**Внутри** - от капсулы отходят перегородки, разделяющие его на дольки.

**В дольке** есть корковое и мозговое вещество.

**Долька** - эпителиальная ткань, состоящая из отростчатых клеток - ретикулярных эпителиоцитов, а также клеток моноцитарного происхождения.

<b>Ретикулярные эпителиоциты</b>	
<b>Секреторные клетки</b>	- содержат вакуоли - внутри гормоноподобные факторы - Тимозин, Тимусный сыывороточный фактор, тимопоэтины
<b>Опорные клетки (тельца Гассала)</b>	- слоистые тельца
<b>Эпителиальные клетки подкапсулярной зоны коркового вещества</b>	- «клетки-няньки» - имеют инвагинации, в которых расположены, как в колыбели, лимфоциты - способны синтезировать тимозин
<b>Макрофаги и дендритные клетки</b>	- выделяют ростовые факторы (дендритные) - макрофаги фагоцитируют лимфоциты, подвергшиеся апоптозу

Корковое вещество	Мозговое вещество
<p>- периферическая часть долек, содержит Т-лимфоциты.</p> <p><b>В подкапсулярной зоне коркового вещества</b> - крупные лимфоидные клетки - лимфобласты - предшественники Т-лимфоцитов, мигрировавших из костного мозга.</p> <p>Они пролиферируют под влиянием тимозина, выделяемого ретикулярными эпителиоцитами.</p> <p>Новые лимфоциты образуются каждые 6-9 часов.</p> <p><b>Зрелые Т-лимфоциты</b> → покидают тимус через венулы кортикострулярной зоны → лимфоузлы и селезенка → образуют антиген-реактивные киллеры, хелперы, супрессоры «обучаются» и приобретают циторецепторы чужеродных антигенов.</p> <p>Лимфоциты, имеющие циторецепторы собственных антигенов погибают в тимусе, но если они попадут в кровь, то вызовут аутоиммунную реакцию организма.</p> <p>Клетки коркового вещества отграничены гематотимусным барьером, который защищает лимфоциты от избытка антигенов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Состав гематотимусного барьера:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эндотелиальные клетки капилляров с базальной мембраной</li> <li>- перикапиллярное пространство с лимфоцитами, макрофагами, фибробластами</li> <li>- специальные ретикулярные эпителиоциты с базальной мембраной</li> </ul> <p>При нарушении барьера появляются плазмоциты, лейкоциты и тучные клетки.</p>	<p>- дольки мозгового вещества более светлые, в них меньше лимфоцитов</p> <p>- лимфоциты этой зоны - <b>рециркулирующий пул Т-лимфоцитов</b> и могут поступать в кровь и выходить из кровотока через посткапиллярные венулы.</p> <p><b>Ретикулярные эпителиоциты имеют особенность:</b> в цитоплазме есть гроздевидные вакуоли и внутриклеточные каналцы, а их поверхность образует микровыросты.</p> <p>Здесь расположены <b>тельца Гассала</b> - наслаенные ретикулярные эпителиоциты, цитоплазма которых содержит вакуоли, гранулы кератина и пучки фибрилл.</p>

Возрастная инволюция тимуса	Акцидентальная инволюция тимуса
<p>Тимус достигает максимального развития в детском возрасте.</p> <p>После 20 лет идет возрастная инволюция.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшение числа лимфоцитов, особенно в корковом веществе</li> <li>- появление липидных включений в клетках и развитие жировой ткани</li> <li>- при дефиците глюкокортикоидов не происходит возрастной инволюции (повышается риск опухолей, снижается сопротивляемость организма)</li> </ul>	<p>Быстрая инволюция, возникает в результате травмы, интоксикации, голодания, инфекций.</p> <p>При стресс-реакции идет выброс Т-лимфоцитов в кровь и массовая гибель лимфоцитов в тимусе, особенно в корковом веществе. Идет фагоцитоз хороших лимфоцитов макрофагами.</p> <p>Разрастается эпителий органа, эпителиоциты набухают, в цитоплазме - секретоподобные капли, дающие + реакцию на гликопротеины.</p> <p>Стресс затрагивает и надпочечники. При высоком уровне глюкокортикоидов (стресс) идет акцидентальная инволюция тимуса.</p>

17) Лимфатический узел

22) Гемолимфатические узлы

23) Селезенка

В селезенке происходит антигензависимая пролиферация и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов.

Развитие: 4-5 неделя в толще мезенхимы дорсальной брюшечки

Строение:

Снаружи - соединительнотканная капсула из ПВСТ с фибробластами, коллагеновыми и эластическими волокнами + брюшина

Внутри от капсулы идут - трабекулы селезенки, которые затем анастомозируют внутри органа.

Белая пульпа	Красная пульпа
<p style="text-align: center;"><b>Состоит из:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПЕРИАРТЕРИАЛЬНЫХ МУФТ</li> <li>- ЛИМФОИДНЫХ УЗЕЛКОВ</li> </ul> <p><b>Периартериальные муфты</b> – это место, где протекает активация, пролиферация и дифференцировка Т-лимфоцитов и активация В-лимфоцитов. Тимусзависимая зона.</p> <p>Строма муфты – ретикулярные клетки и волокна, которые образуют 1 или несколько слоев вокруг центральной артерии. В центре муфт – антигенпредставляющие клетки рециркулирующие из крови Т-лимфоциты.</p> <p><b>Лимфоидные узелки</b> – отделены от муфты тонкой капсулой из ретикулярных клеток.</p> <p><b>Первичные узелки</b> состоят из малых В-лимфоцитов (мигрирующих из кровотока) и антигенпредставляющих клеток.</p> <p><b>Вторичные узелки</b> образуются после антигенной стимуляции.</p> <p><b>Центр размножения или герминативный центр узелка</b> – состоит из ретикулярных клеток и В-лимфоцитов.</p> <p><b>Мантийная зона</b> – окружает периартериальную зону и центр размножения, состоит из малых В-лимфоцитов и Т-лимфоцитов, плазмочитов, макрофагов. Прилегая плотно друг к другу клетки образуют подобие короны.</p>	<p>Занимает 75% объема</p> <p><b>Состоит из</b> ретикулярной ткани с элементами крови, многочисленными кровеносными сосудами синусоидного типа.</p> <p><b>Часть под синусами – пульпарные тяжи.</b> Здесь заканчивают свою дифференцировку и секретируют антитела плазмочиты.</p> <p><b>В тяжах</b> – запас тромбоцитов и гемопоэтических клеток.</p> <p>Строма красной пульпы заполнена лимфоцитами, здесь задерживаются моноциты, которые дифференцируются в макрофаги.</p> <p>Старые и поврежденные эритроциты остаются в красной пульпе, захватываются макрофагами.</p> <p>Гиперспленизм – повышение активности макрофагов. Гипоспленизм – в крови появляются эритроциты с зернами железосодержащих соединений – сидероциты.</p> <p><b>Синусы красной пульпы</b>, расположенные между селезеночными тяжами, представляют собой часть сосудистой системы селезенки.</p>

**Краевая (маргинальная) зона узелков** - переходная область между белой и красной пульпой. Состоит из лимфоцитов и ретикулярных клеток фибробластического типа. В этой зоне много артериальных веточек и венозных синусов.

Маргинальная зона является зоной иммунного ответа.

### Сосуды селезенки

В ворота селезенки входит - **селезеночная артерия**

#### Трабекулярные артерии

**Пульпарные артерии** (окружается муфтой, называется центральной артерией)

**Центральная артерия** - сосуд мышечного типа среднего размера. От нее идут тонкие сосуды в периартериальную лимфоидную муфту. Она идет в маргинальную зону и красную пульпу, разделяясь на кисточковые артериолы

#### Кисточковые капилляры

#### Венозные синусы (макрофагальная муфта)

1. Закрытая (капилляр-синусоид) - снабжает ткани кислородом
2. Открытая (капилляр-ретикулярная ткань) - приносит эритроциты и антигены для контакта с макрофагами.

#### Трабекулярные вены

Кровь из селезенки - **в воротную вену.**

28) Слизисто-лимфоидные органы. Лимфоэпителиальное глоточное кольцо.

29) Небные миндалины

30) Червеобразный отросток