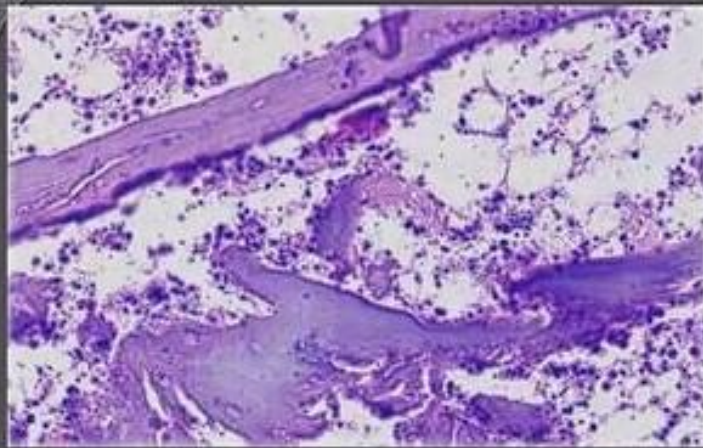


Гистология

Срез красного костного мозга



Морфо-функциональные компоненты

Гемопоэтический – гемопоэтические стволовые клетки, кроветворные клетки миелоцитарного и лимфоцитарного рядов

Стромальный – ретикулярные клетки, адвентициальные клетки, адипоциты, макрофаги, клетки эндоста, остеокласты, мезенхимные стволовые клетки (дают начало остеобластам, хондробластам, фибробластам, адипоцитам)

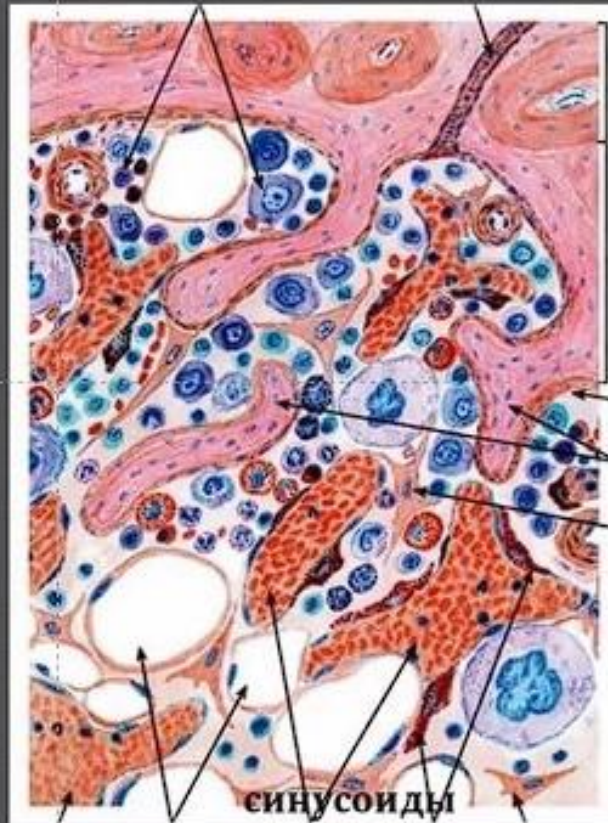
Сосудистый – капилляры соматического типа и синусоидные капилляры
? Эндотелиальные клетки-предшественники

Межклеточное вещество и волокна – коллаген I, III, IV типов, фибронектин, ретикулярные волокна

Красный костный мозг

Гемопоэтические
клетки

Костномозговая
артерия



Кость-
компактное
вещество

Кость-
губчатое
вещество

Эндост

Костные
трабекулы

Ретикулярные
клетки

синусоиды

Жировые
клетки

Макрофаги

Гемопоэтический компонент

МИЕЛОИДНАЯ ТКАНЬ:

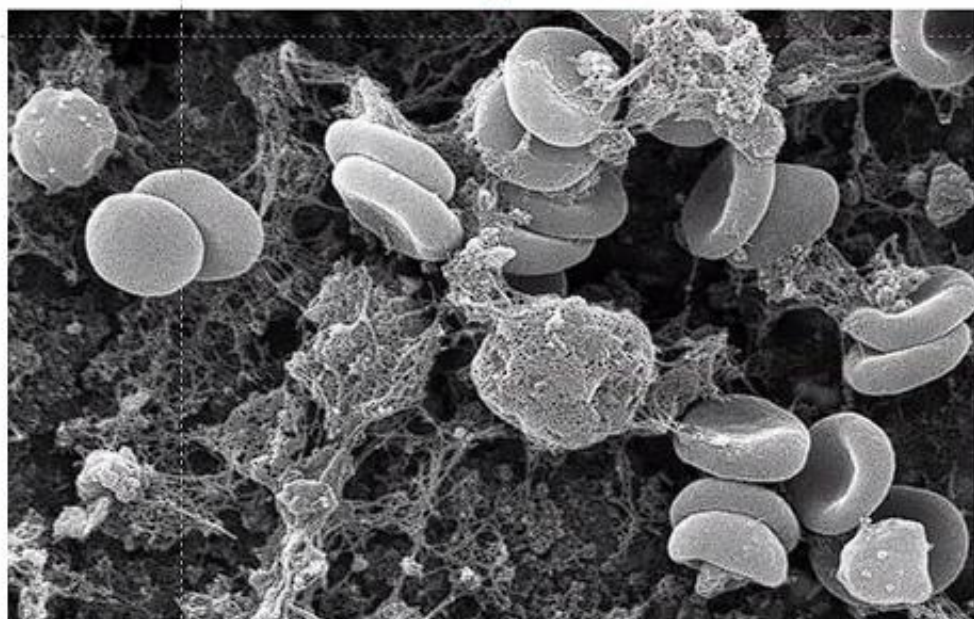
- стволовые клетки
- созревающие клетки
- зрелые клетки

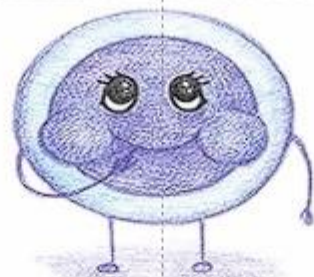


I

РОСТКИ

КРОВЕТВОРЕНИЯ

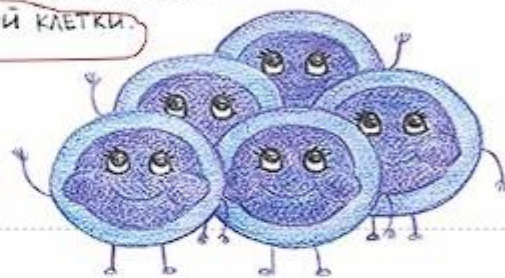




ВСЕ КЛЕТКИ КРОВИ ОБРАЗУЮТСЯ ИЗ ОДНОГО ОБЩЕГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА -
ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ СТЕВОЛОВОЙ КЛЕТКИ.



В КОСТНОМ МОЗГЕ ОНА МОЖЕТ МИРНО СПАТЬ,
ПОКА НЕ ПОНАДОБИТСЯ ЕЕ ПОМОЩЬ.



ЕЩЁ ОНА УМЕЕТ ДЕЛИТЬСЯ
С ОБРАЗОВАНИЕМ СВОИХ ТОЧНЫХ КОПИЙ.



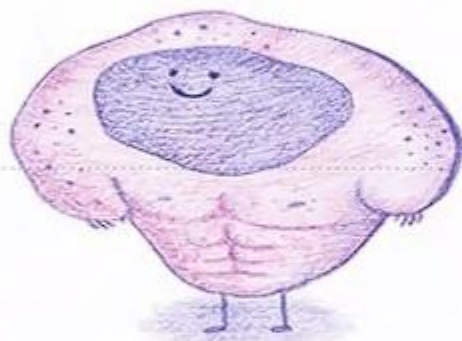
И, НАКОНЕЦ, МОЖЕТ ВЫБРАТЬ СЕБЕ ПРОФЕССИЮ
И СТАТЬ ЗРЕЛОЙ КЛЕТКОЙ КРОВИ.



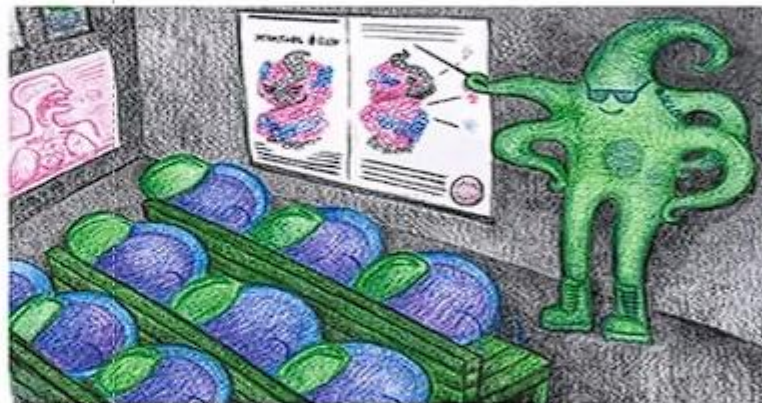
ЕСТЬ ЕЩЁ ОДИН ВАРИАНТ,
НО ОН СЛИШКОМ ГРУСТНЫЙ...



А МОЖНО ПойТИ СЛУЖИТЬ В АРМИЮ И ЗАЩИЩАТЬ РОДНОЙ ОРГАНИЗМ ОТ ЗАХВАТЧИКОВ:



СТАТЬ БОЛЬШИМ И СИЛЬНЫМ



ИЛИ ПойТИ СПЕЦИАЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ,



ЧТОБЫ ЗНАТЬ ВРАГА В ЛИЦО И ПОЛУЧИТЬ ВОЕННУЮ ПРОФЕССИЮ.

Клеточные ростки красного костного мозга.

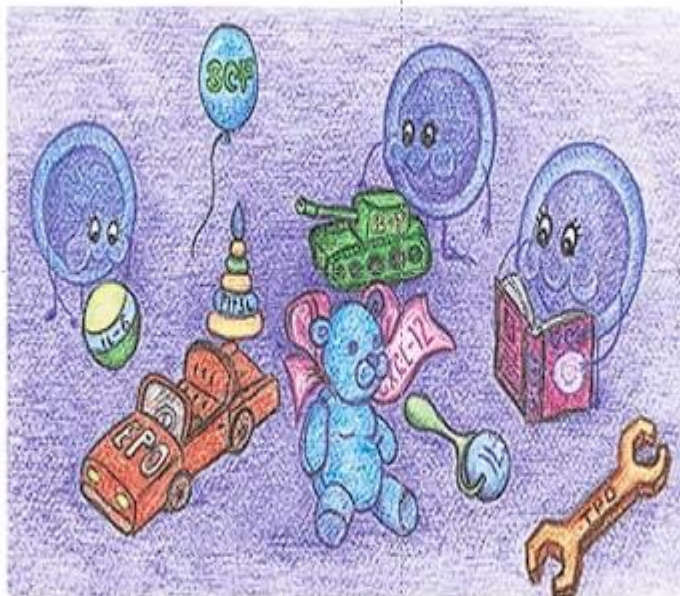
1. Эритроидный
2. Гранулоцитарный (нейтрофильный, базофильный, эозинофильный)
3. Моноцитарный
4. В-лимфоцитарный
5. Тромбоцитарный (мегакариоцитарный)



ЧТО ЖЕ ВЛИЯЕТ НА ВЫБОР ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ СТВОЛОВОЙ КЛЕТКИ?



Во-первых, её окружение
говорит ей, что делать.



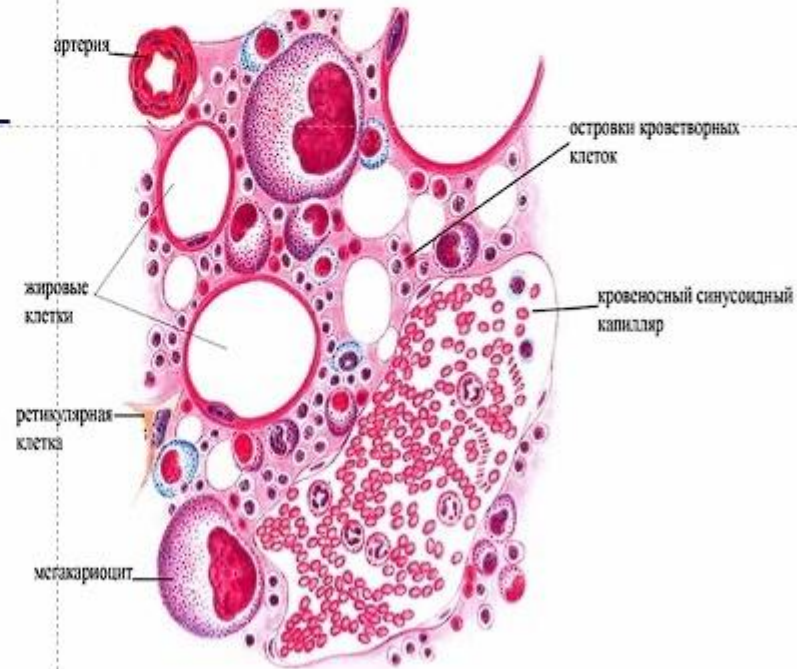
Во-вторых, важную роль играют факторы,
которые действуют на расстоянии.

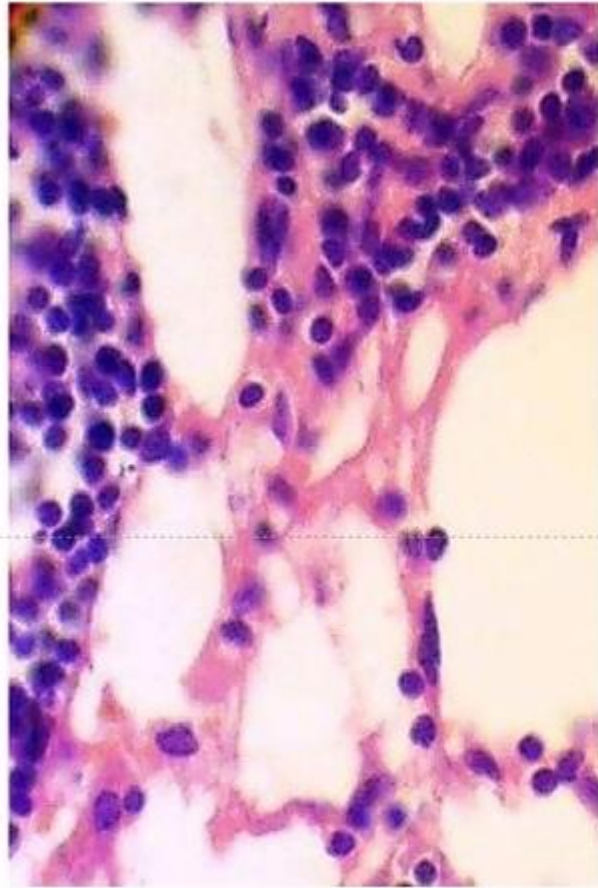


А также сигналы
симпатической нервной системы

Стромальный компонент

- Септы
- Ретикулярная ткань
 - ретикулярные волокна
 - ретикулярные клетки
- Клетки микроокружения —
 - макрофаги,
 - адипоциты,
 - фибробласты,
 - тучные клетки

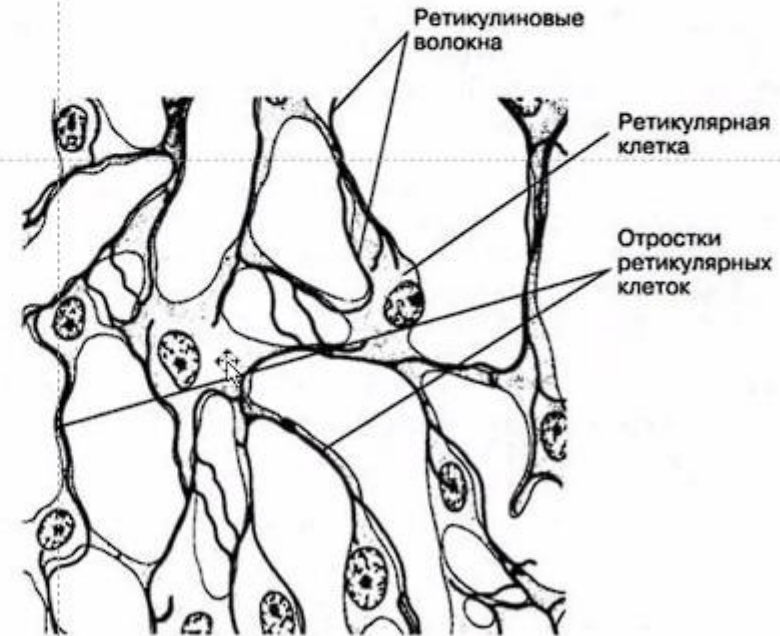




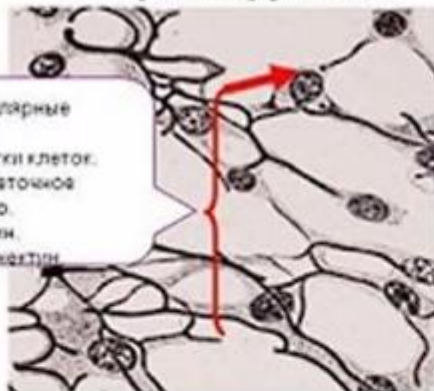
Ретикулярная ткань

Функции ретикулярных клеток:

- 1) синтез составляющих ретикулярных волокон;
- 2) фагоцитоз погибших клеток, инородных частиц, инфекционных агентов;
- 3) накопление Аг на своей поверхности и индукция В-лимфоцитов к дифференцировке в плазматические клетки.



Опорная функция



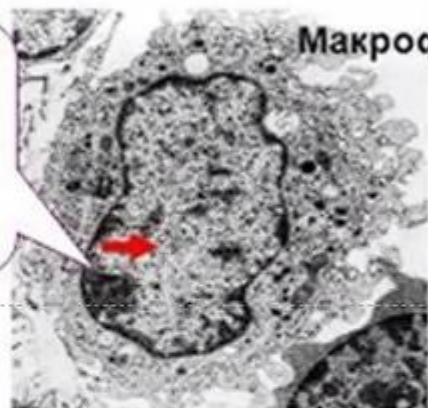
1. Ретикулярные клетки.
2. Отростки клеток.
3. Межклеточное вещество.
4. Ламеллы.
5. Фиброциты.

1. Опорная.
2. Создание микроокружения (трофика, секреция гемopoэтинов, адгезионные взаимодействия).
3. Образование компонентов межклеточного матрикса.
4. Неспецифическая защита (фагоцитоз).

Ретикулярные клетки

Особенности ретикулярной ткани

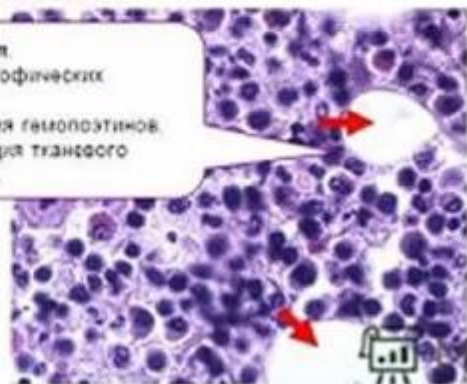
1. Барьерная.
2. Фагоцитоз.
3. Регуляторная (секреция монокинов).
4. Метаболическая (доставка Fe^{2+}).
5. Антигенпрезентирующая.

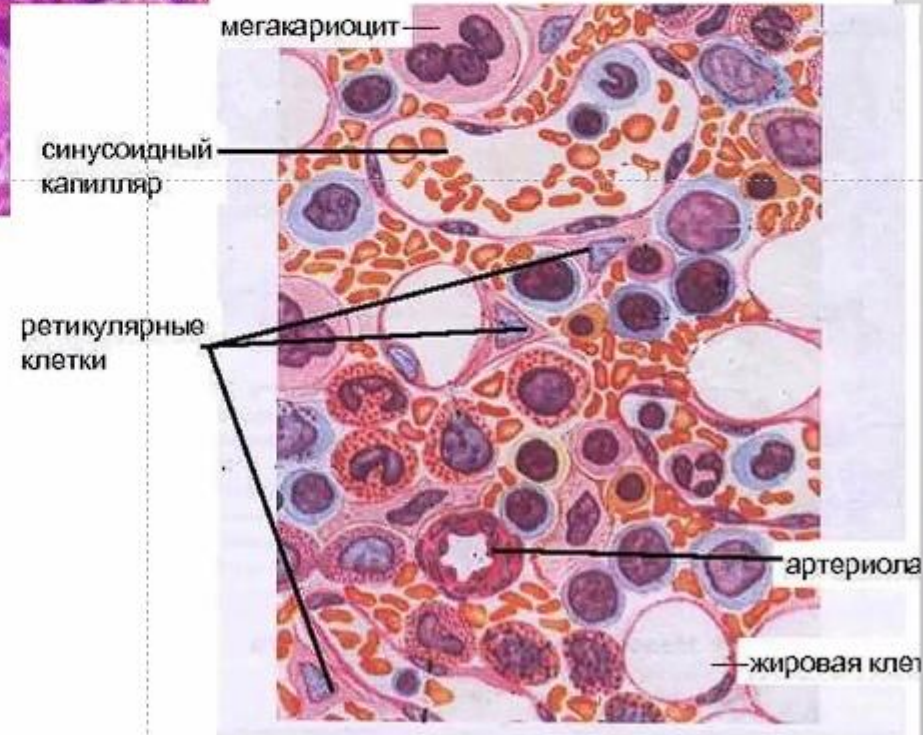
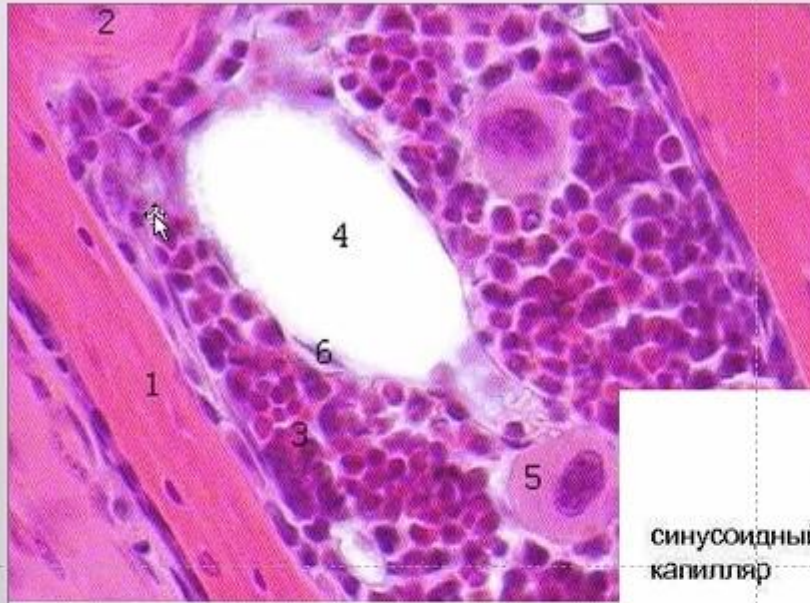


Макрофаг

Адиipoциты

1. Опорная.
2. Делo трофических веществ.
3. Секреция гемopoэтинов.
4. Регуляция трансoгo давления.

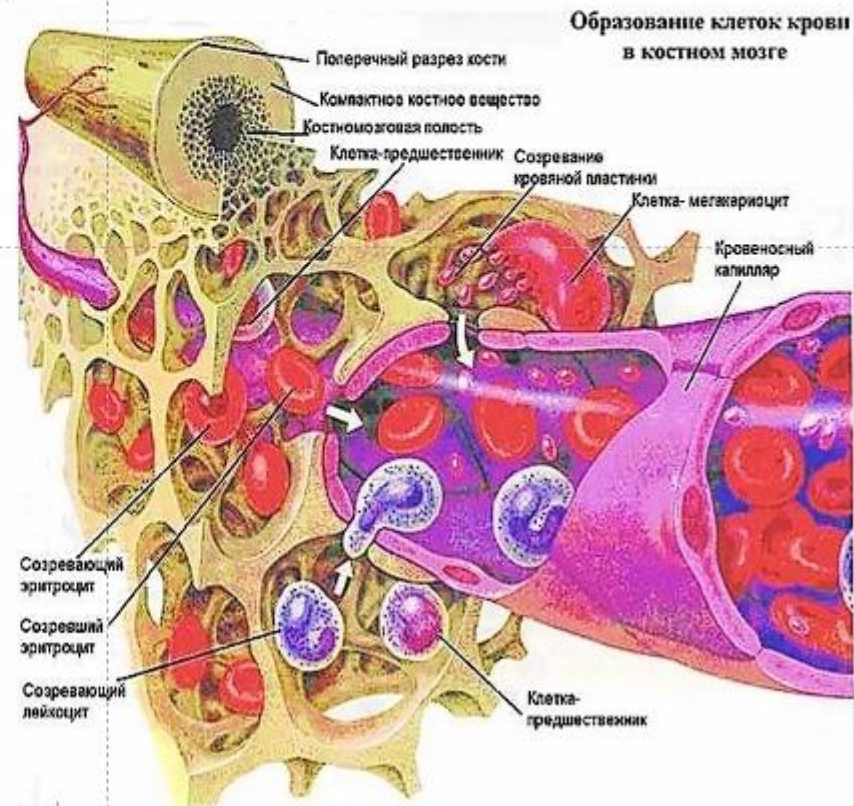




ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РОСТКОВ

ГРАНУЛОЦИТАРНЫЙ РОСТОК

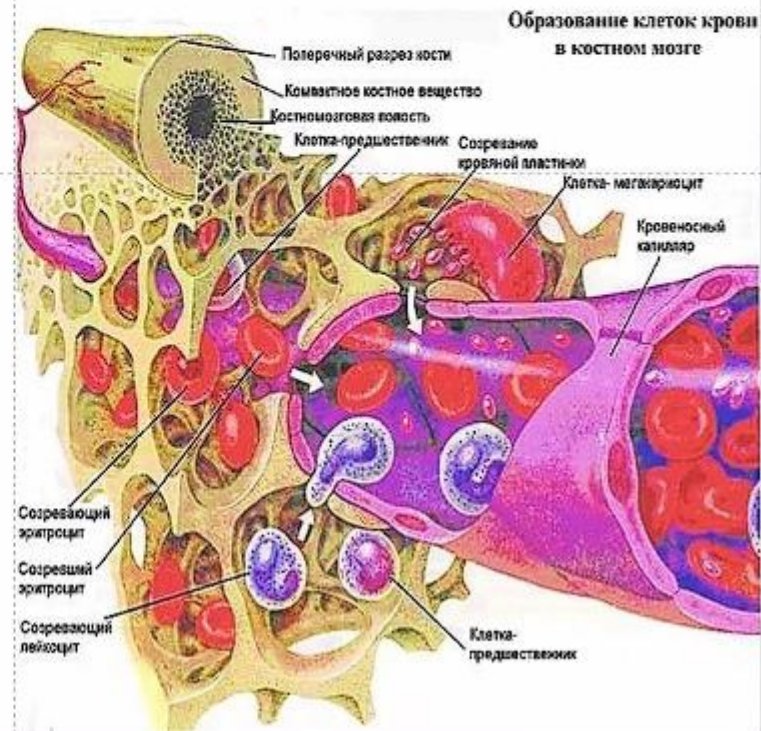
- Рядом с эндостом
- Гранулоцитарные островки



ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РОСТКОВ

АГРАНУЛОЦИТАРНЫЙ РОСТОК

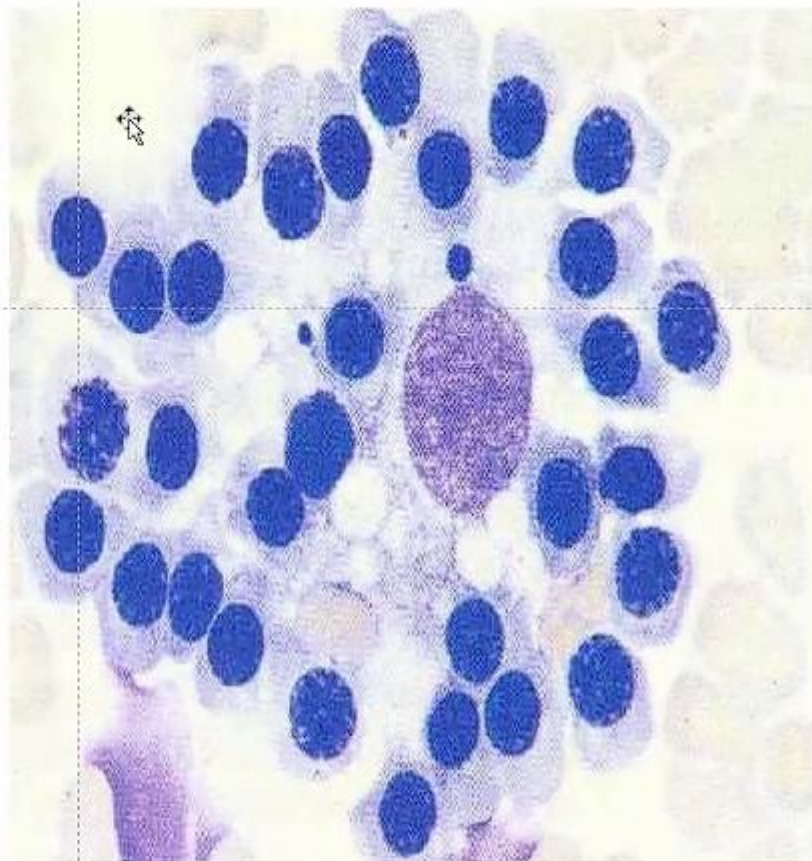
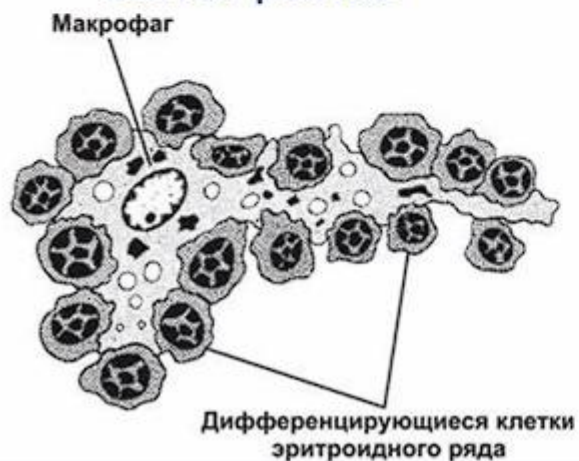
Группы клеток в виде муфт вокруг кровеносных сосудов



ЭРИТРОИДНЫЙ РОСТОК

Эритробластические островки

- Центральный макрофаг:
 - обеспечение железом
 - фагоцитоз ядер
 - фагоцитоз стареющих и повреждённых клеток роста



МИКРООКРУЖЕНИЕ

- Стромальные клетки I
 - Колонистимулирующие факторы (КСФ)
 - Интерлейкины (ИЛ)
 - Интерфероны
- Нервные окончания
 - нейромедиаторы
- Гуморальные вещества

Кровоснабжение ККМ

1) питающие артерии - проходят через компактное вещество кости и распадаются на капилляры в самом костном мозге;

2) прободающие артерии - отходят от надкостницы, распадаются на артериолы и капилляры - проходят в каналах остеонов, а затем впадают в синусы красного костного мозга.

Следовательно, красный костный мозг частично снабжается кровью, контактировавшей с костной тканью и обогащенной факторами, стимулирующими гемопоэз.

Инервация ККМ

Афферентная - миелиновыми нервными волокнами, образованными дендритами псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев соответствующих сегментов, а также черепно-мозговыми нервами, за исключением 1, 2 и 8-й пар.

Эфферентная - симпатическая нервная система.

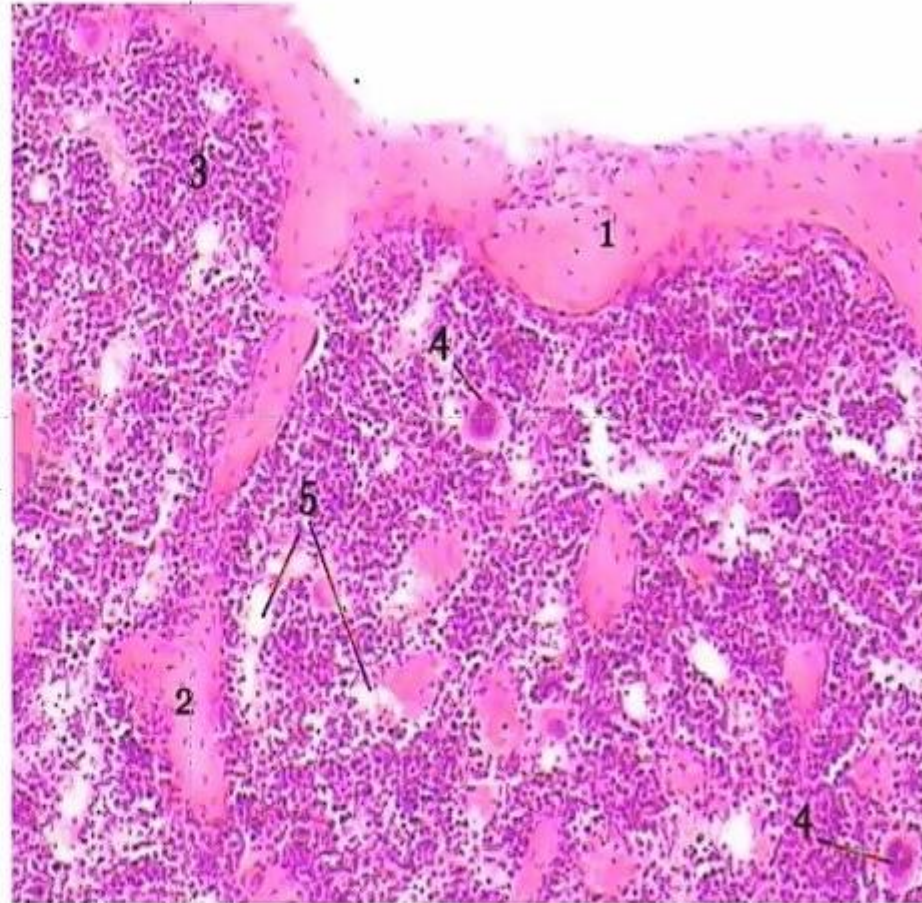
Симпатические постганглионарные нервные волокна входят в костный мозг вместе с кровеносными сосудами (в адвентиции артерий, артериол и в меньшей степени вен). Они также тесно связаны с истинными капиллярами и синусоидами.

- Факт непосредственного проникновения нервных волокон в ретикулярную ткань поддерживается не всеми исследователями, однако в последнее время доказано наличие нервных волокон между гемопозитическими клетками, с которыми они образуют так называемые **открытые синапсы**. В таких синапсах нейромедиаторы из нервной терминали свободно изливаются в интерстиций, а затем, мигрируя к клеткам, оказывают на них регуляторное влияние.

Красный костный мозг.

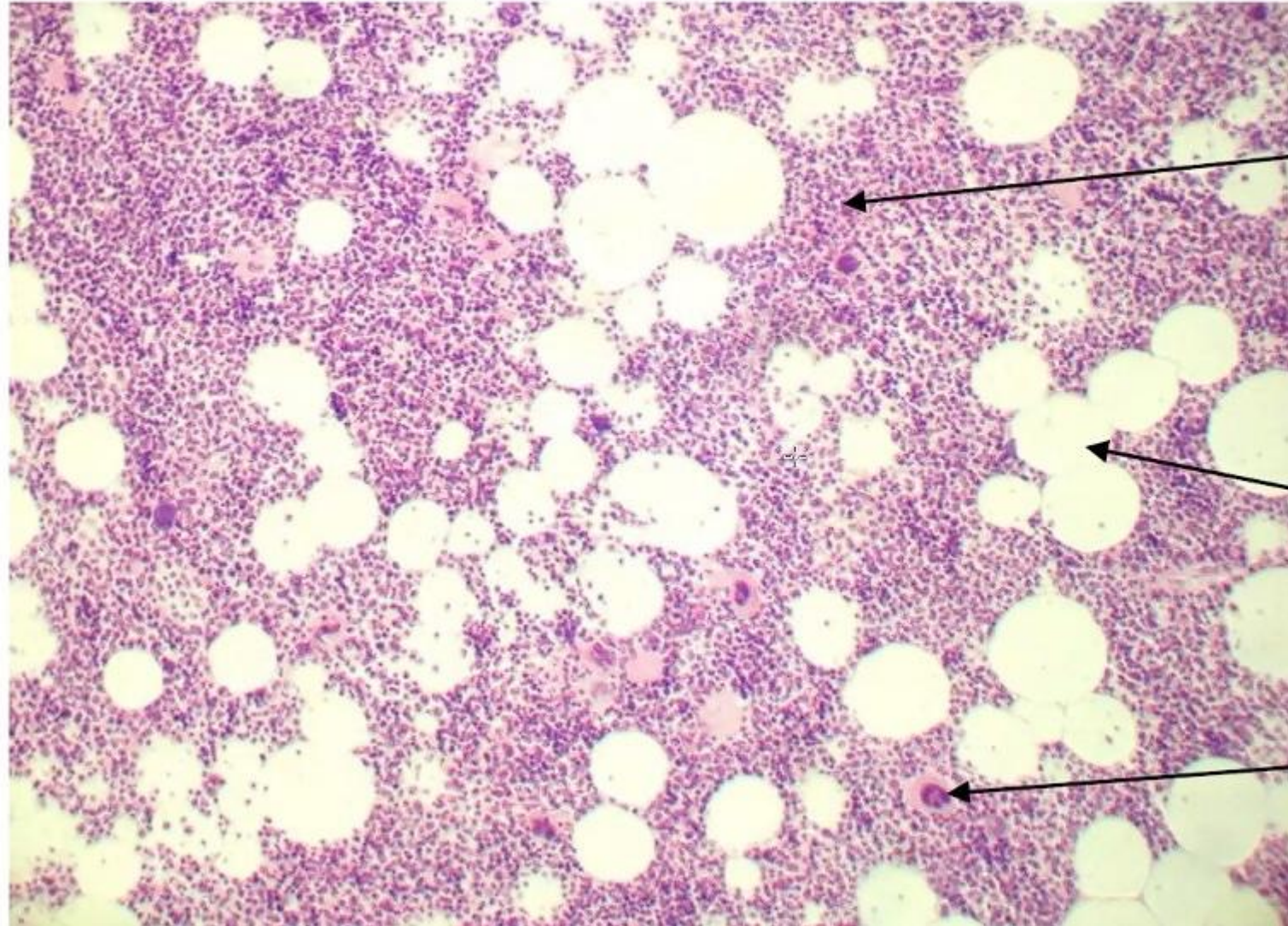
Окраска гематоксилин
– эозин.

1. Компактное вещество кости.
2. Костная трабекула.
3. Миелоидная ткань (ретикулярная ткань + клетки миелопоэза : эритропоэза, тромбопоэза, гранулопоэза, В – лимфопоэза, монопоэза)
4. Мегакариоцит.
5. Синусный капилляр.



Окраска гематоксилином и эозином.

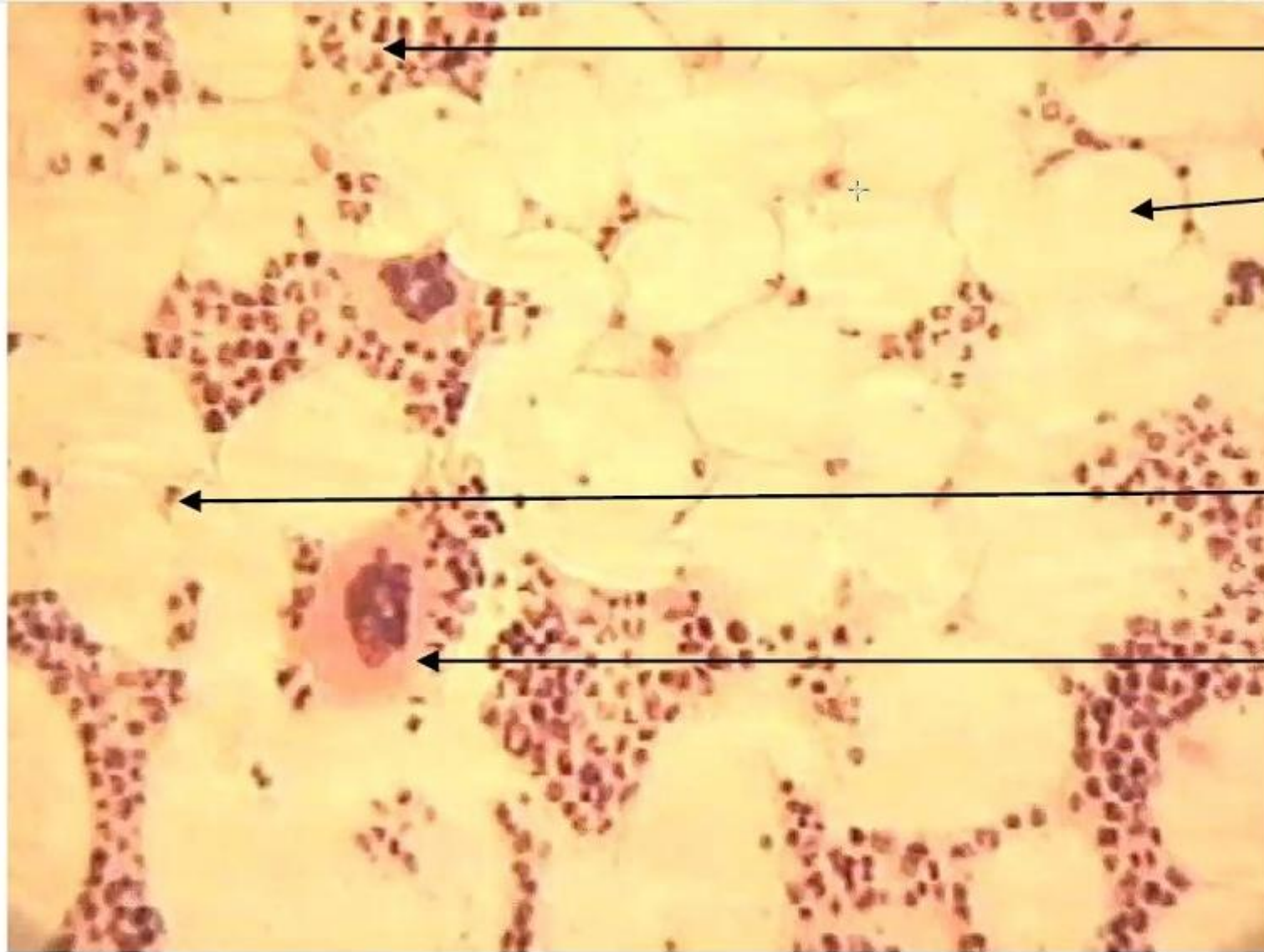
Малое увеличение.



ГЕМОПОЭТИЧЕСКИЕ
клетки (миелоидная
ткань)

адиПОЦИТ

мегакариоцит



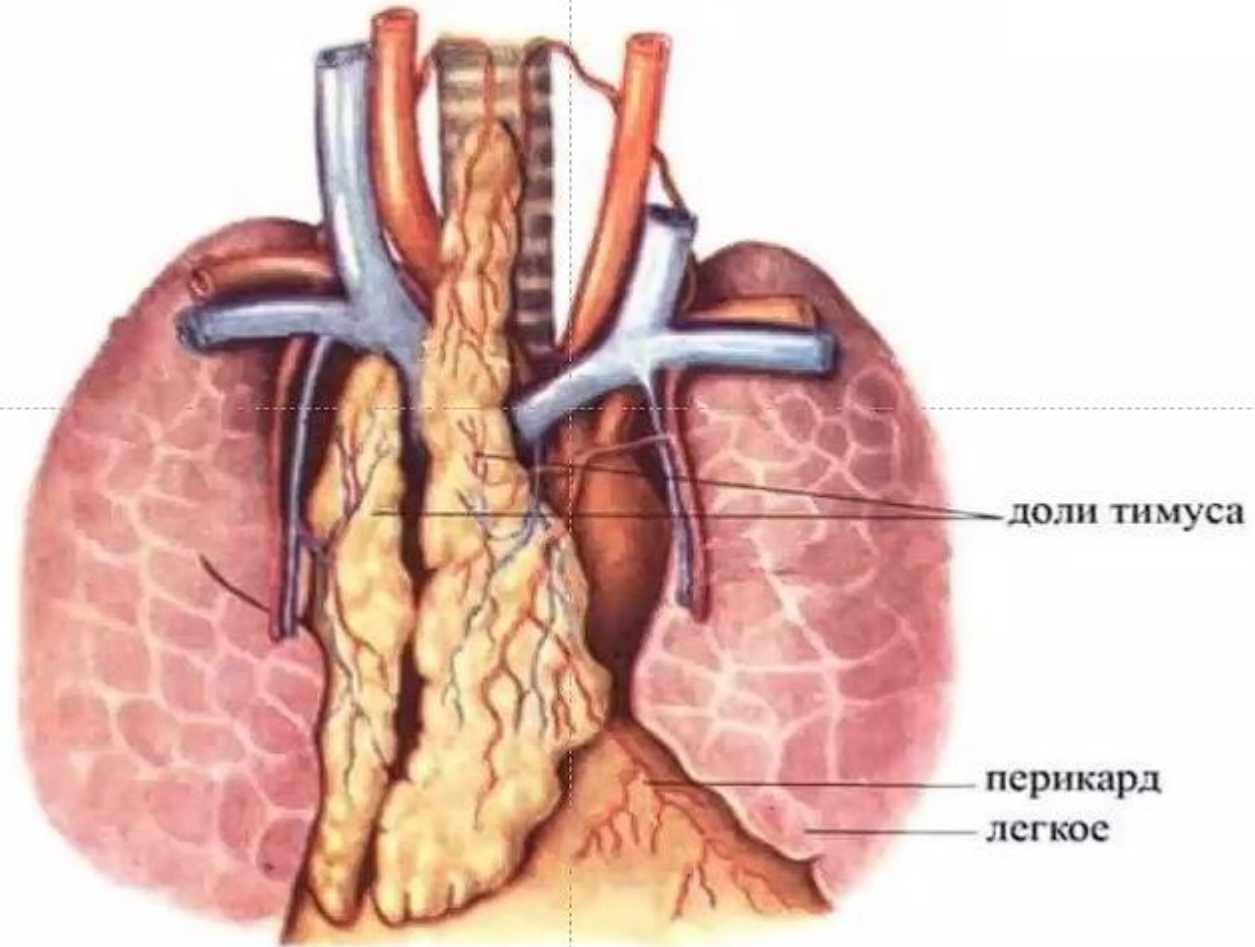
гемопоэтические
клетки

адипоцит

ретикулярная
клетка

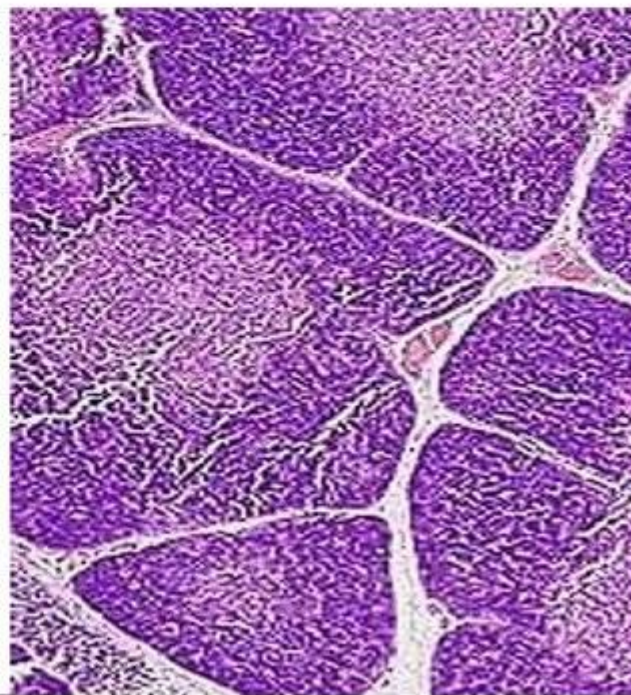
мегакариоцит

ТИМУС



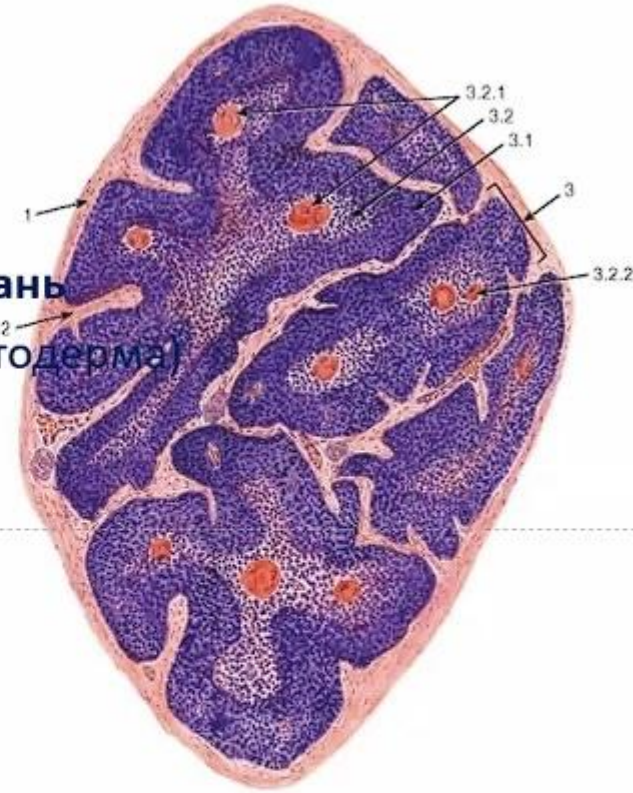
Тимус. Функции:

1. Антиген**НЕ**зависимое деление и дифференцировка Т-лимфоцитов
2. Селекция Т-лимфоцитов
3. Эндокринная функция



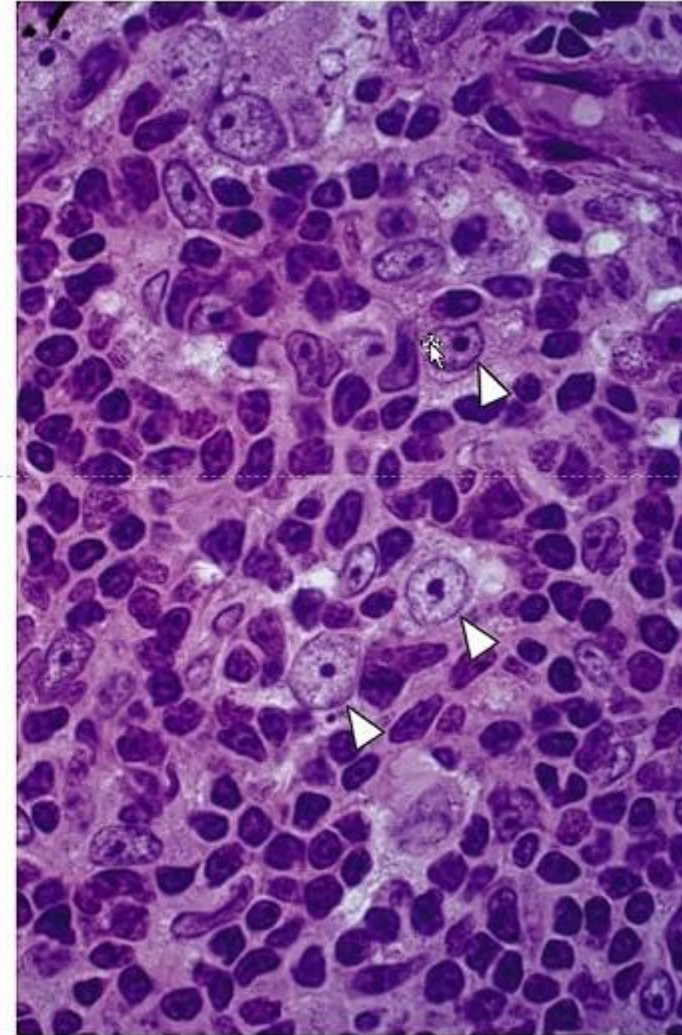
Строма тимуса

1. Капсула – ПНСТ (мезенхима)
2. Междольковая соединительная ткань
3. Ретикулоэпителиальные клетки (эктодерма)
4. Макрофаги



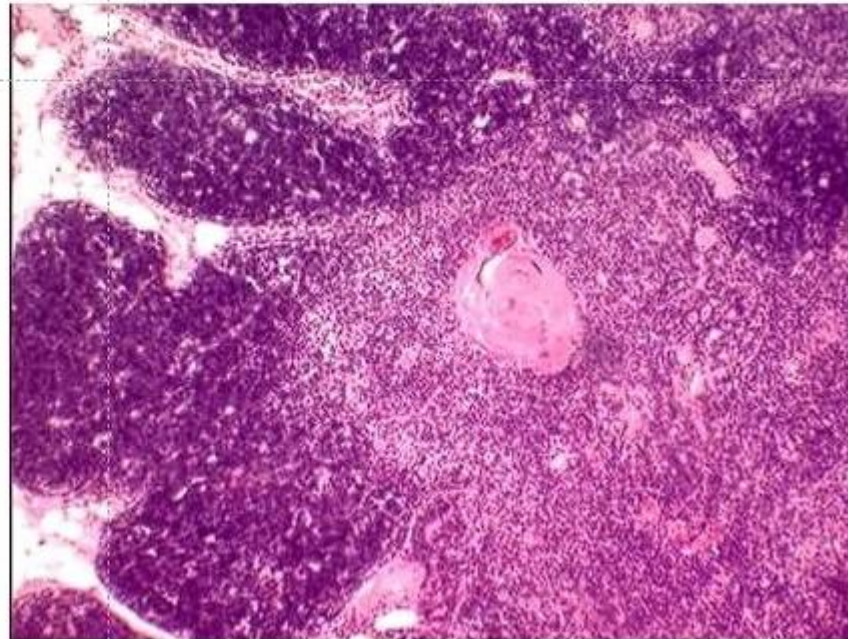
КЛЕТКИ СТРОМЫ:

- Ретикулоэпителиальные
- Секреторные (*тимозин*)
- Клетки-няньки
- Периваскулярные клетки



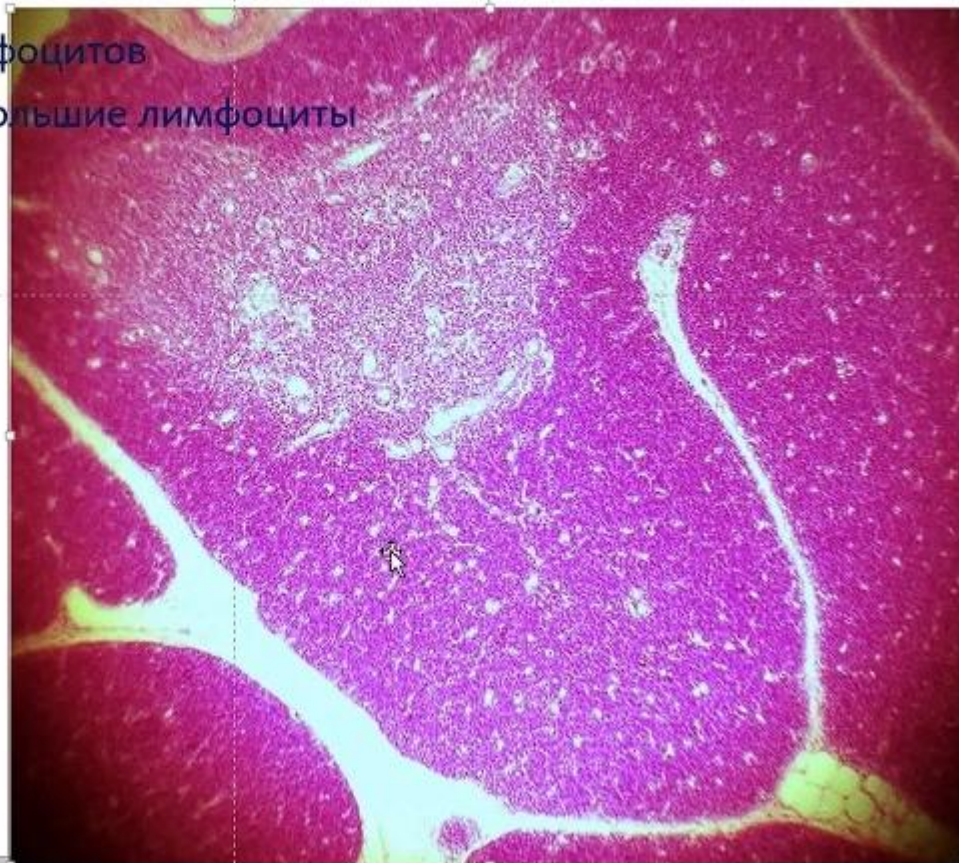
Паренхима тимуса

Лимфоидная ткань

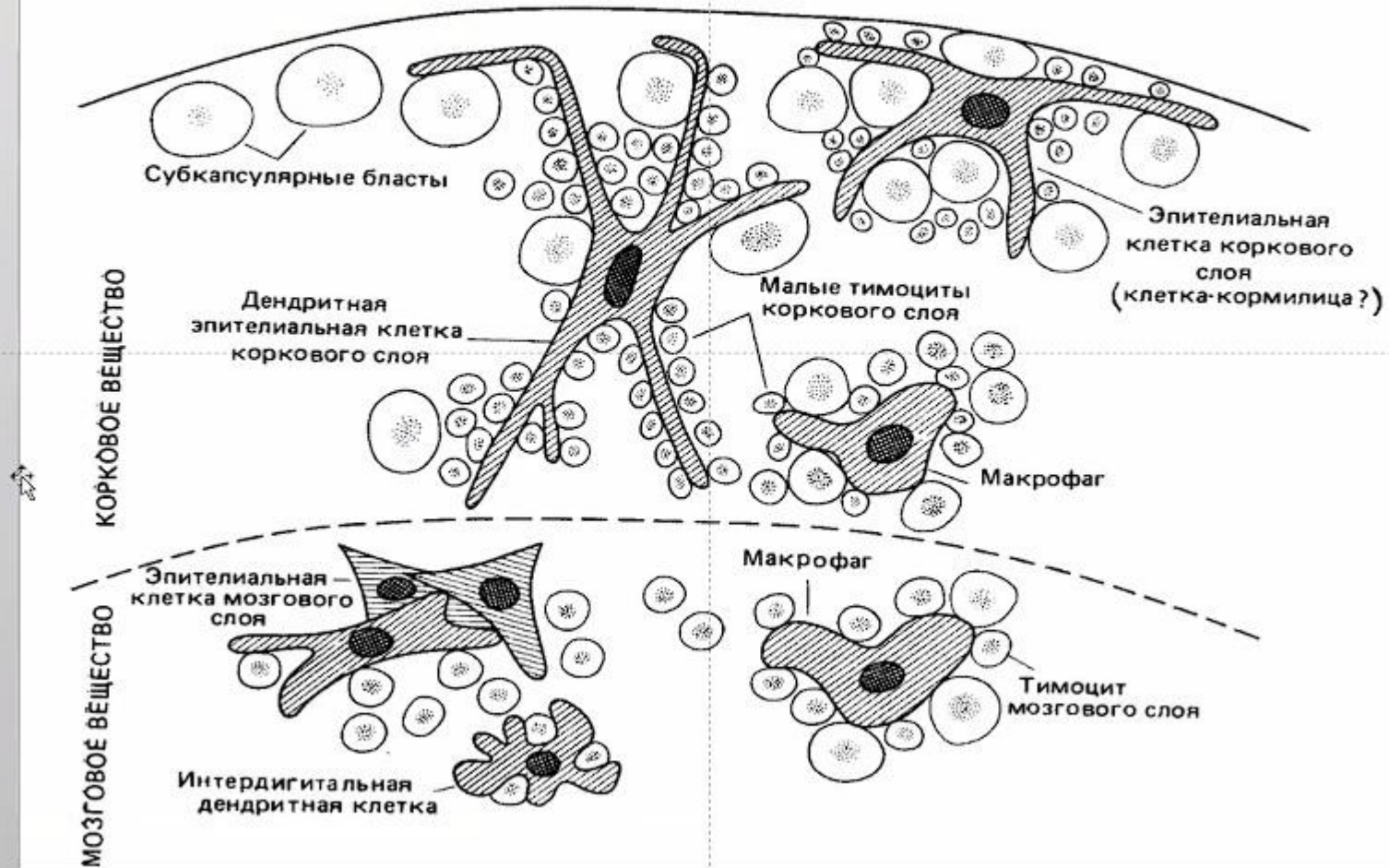


КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО

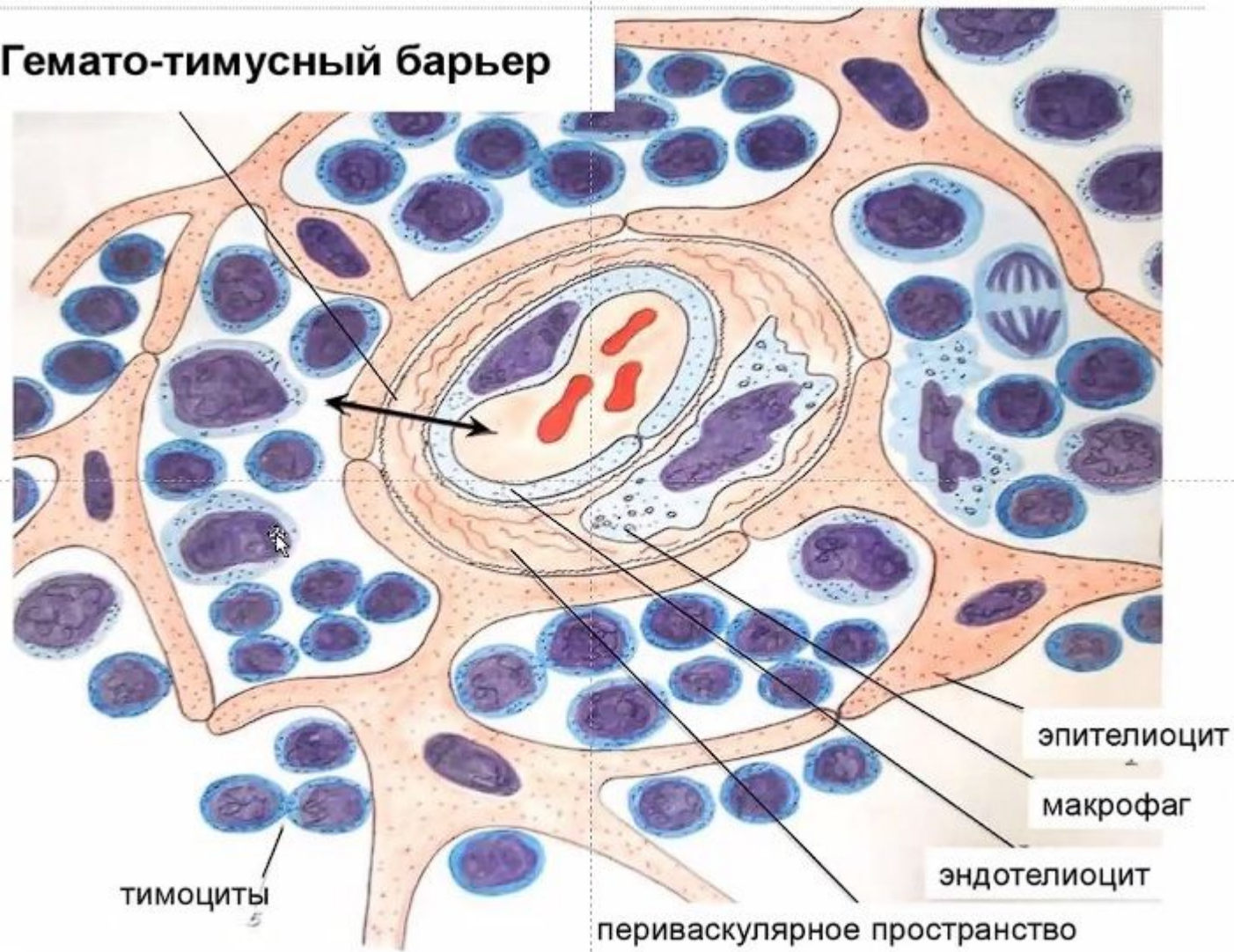
- Более тёмное – 90% лимфоцитов
- Субкапсулярная зона – большие лимфоциты
- Глубже –
созревающие
тимоциты
- Апоптоз до 90%
тимоцитов
- Т-клетки – CD3



Селекция ТИМОЦИТОВ



Гемато-тимусный барьер

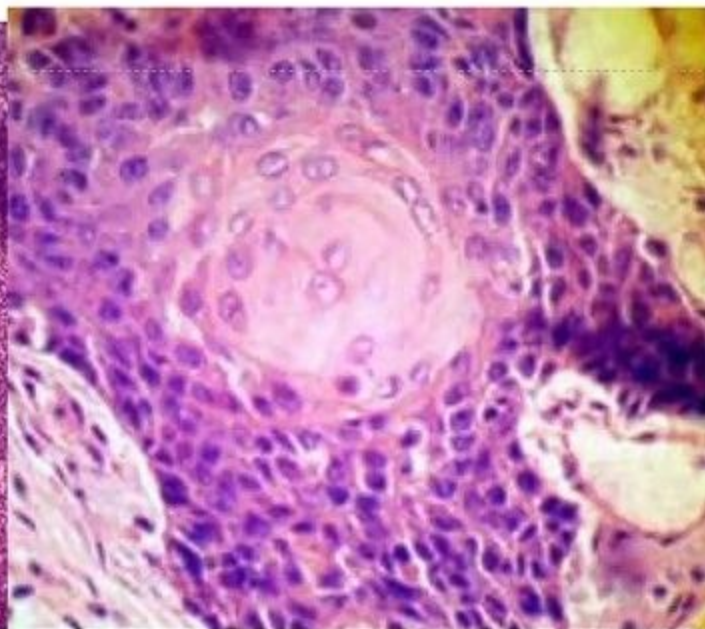
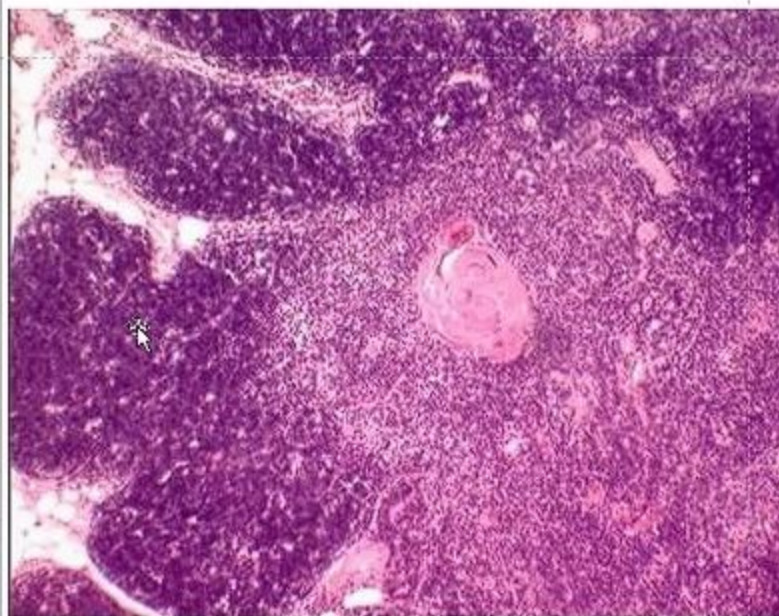
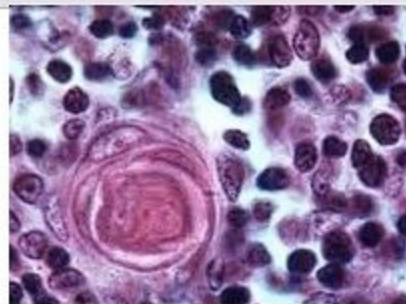


ГЕМАТОТИМУСНЫЙ БАРЬЕР

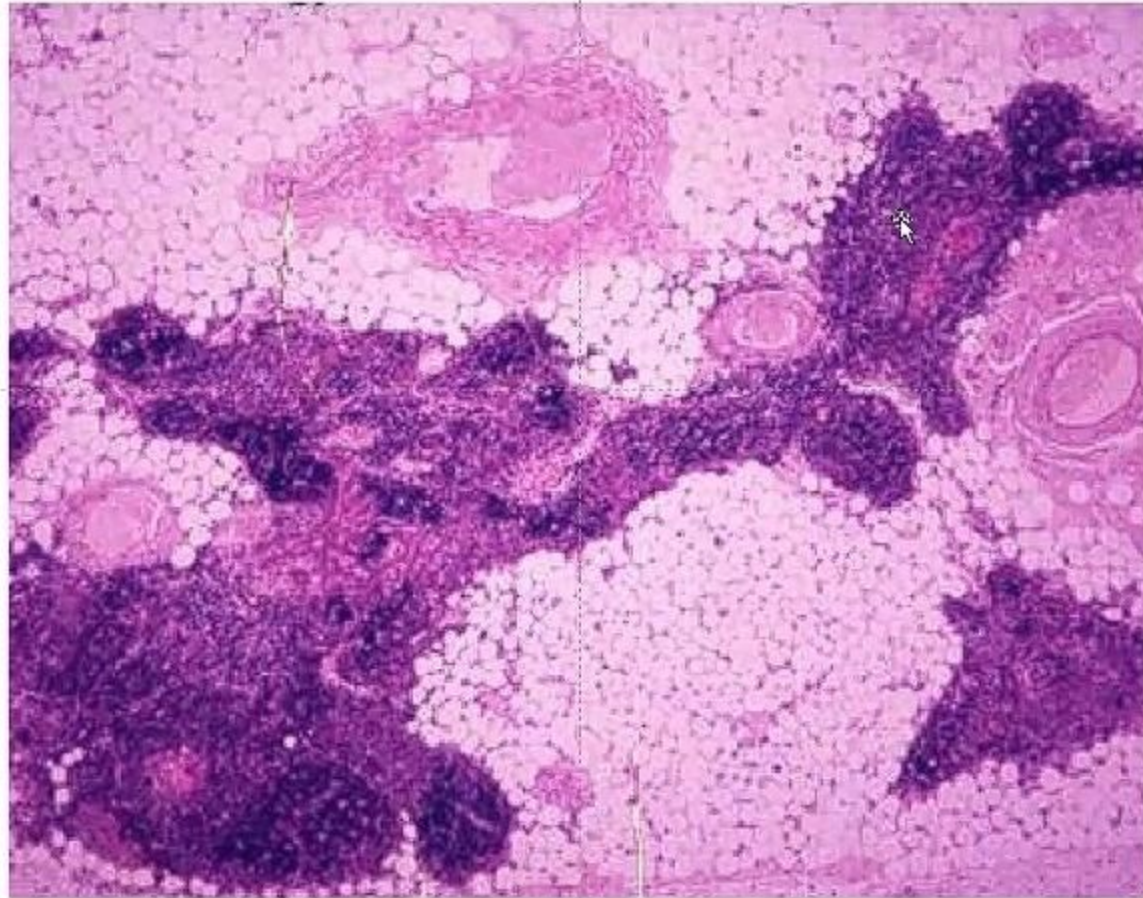
1. Эндотелий капилляра
2. Базальная мембрана
3. Перикапиллярное пространство
4. Базальная мембрана ретикулоэпителиоцитов
5. Плазмолемма и цитоплазма отростков ретикулоэпителиоцитов, соединенных десмосомами

МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО

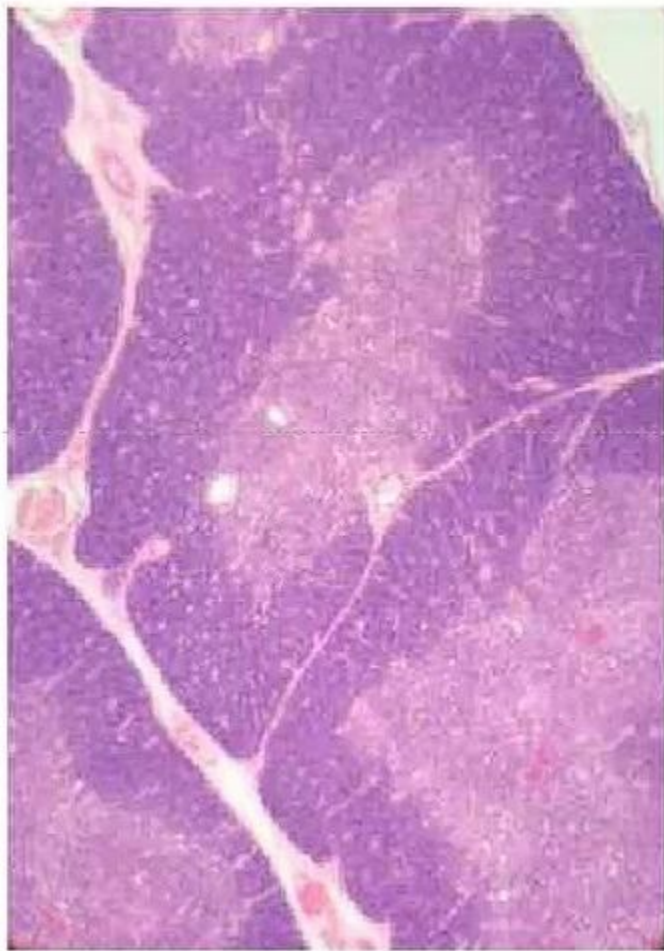
тельца тимуса
(слоистые, тельца Гассала)



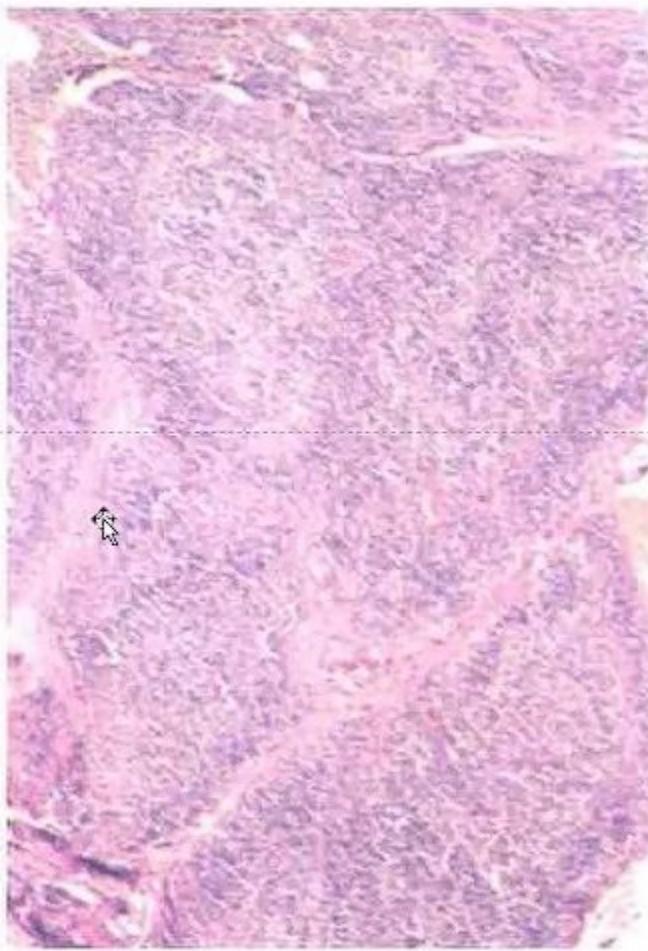
Возрастная инволюция тимуса



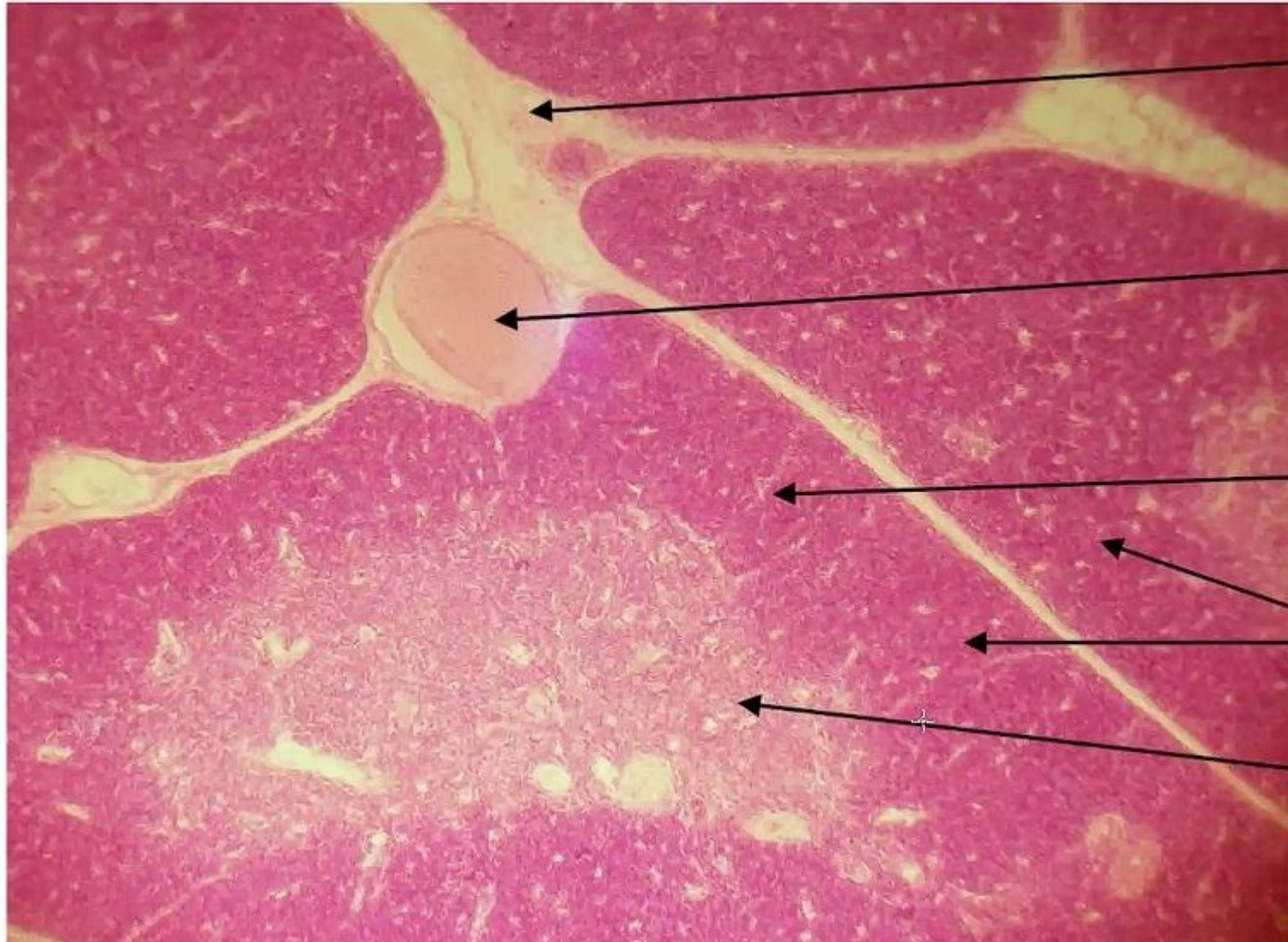
Тимус в норме



Акцидентальная инволюция



Малое увеличение.



МЕЖДОЛЬКОВАЯ
соединительная ткань

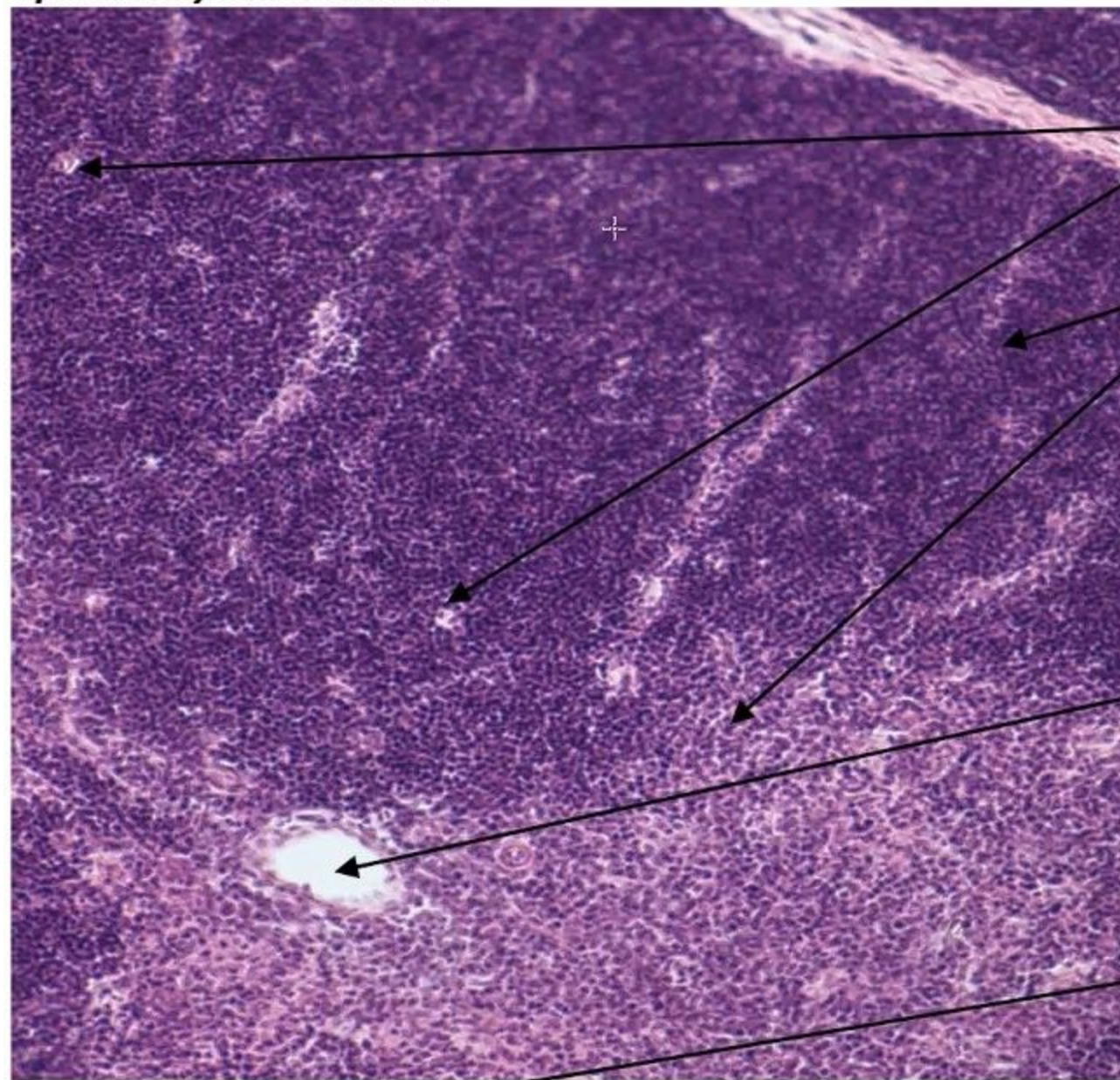
МЕЖДОЛЬКОВЫЙ СОСУД
(вена)

КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО
ДОЛЬКИ

ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ

МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО
ДОЛЬКИ

Среднее увеличение.

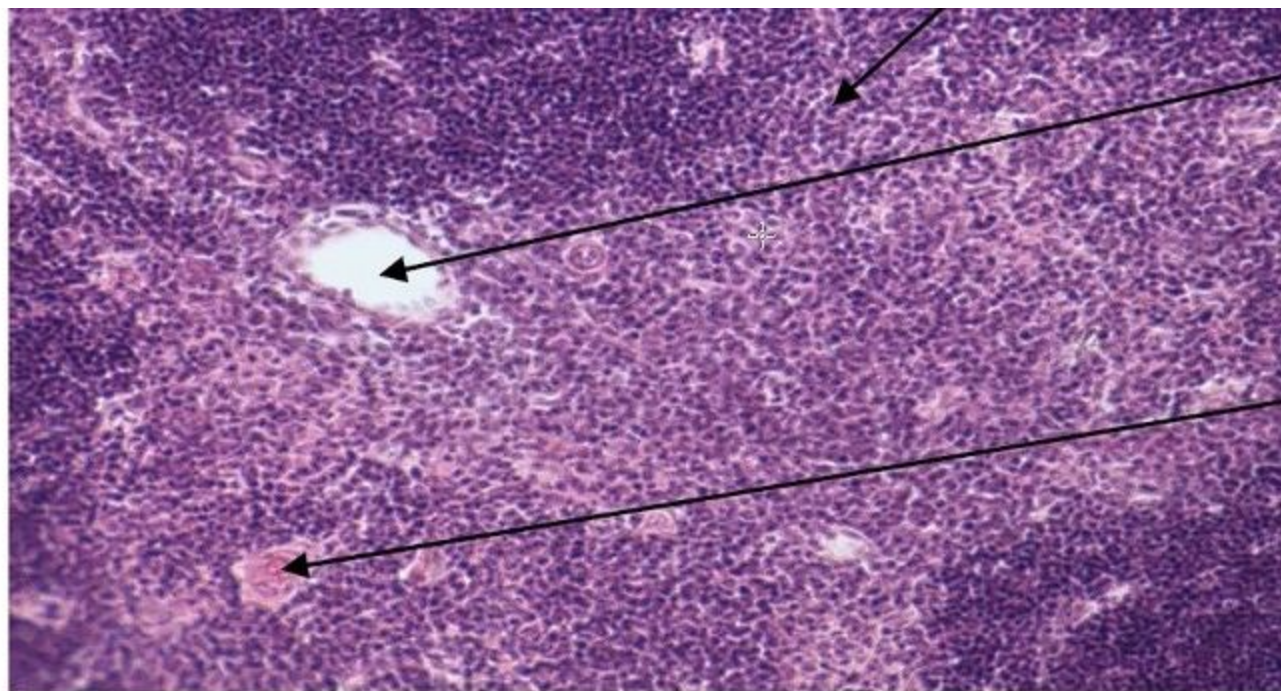


Эпителио- ретикулярные клетки

Тимоциты (Т-лимфоциты)

сосуд (вена)

ТИМИЧЕСКОЕ ТЕЛЬЦЕ МОЗГОВОГО
ВЕЩЕСТВА



сосуд (вена)

тимическое тельце мозгового
вещества