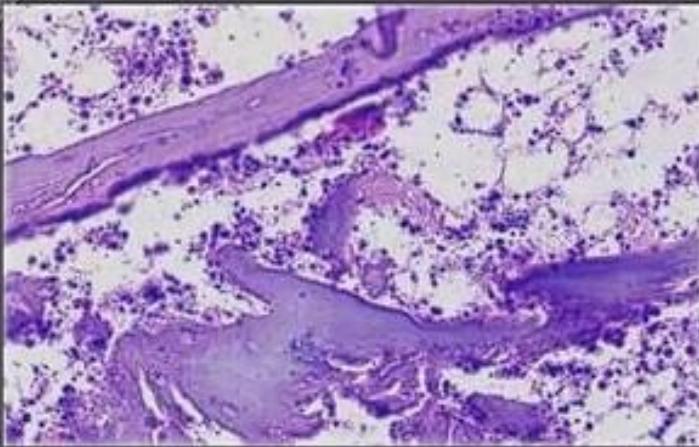


Гистология

Срез красного костного мозга



Морфо-функциональные компоненты

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

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

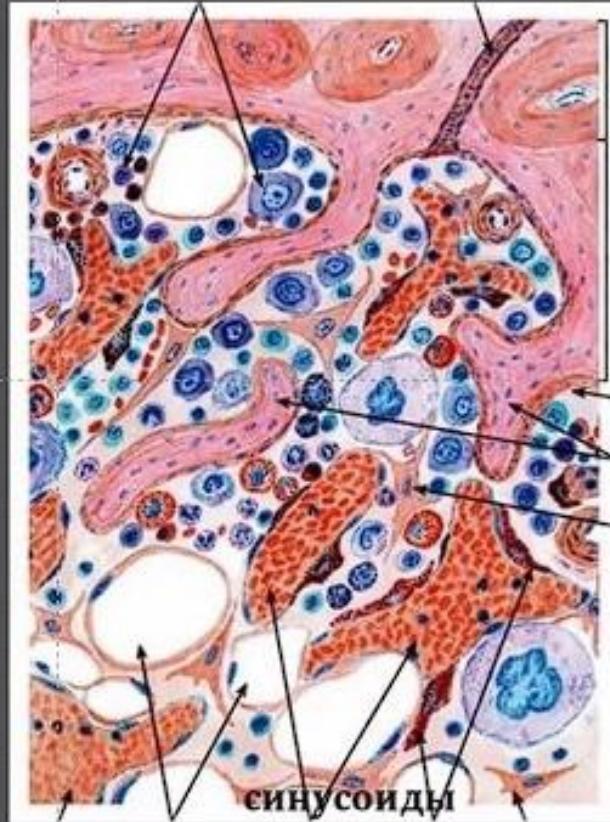
Сосудистый – капилляры соматического типа и синусоидные капилляры
? Эндотелиальные клетки-предшественники

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

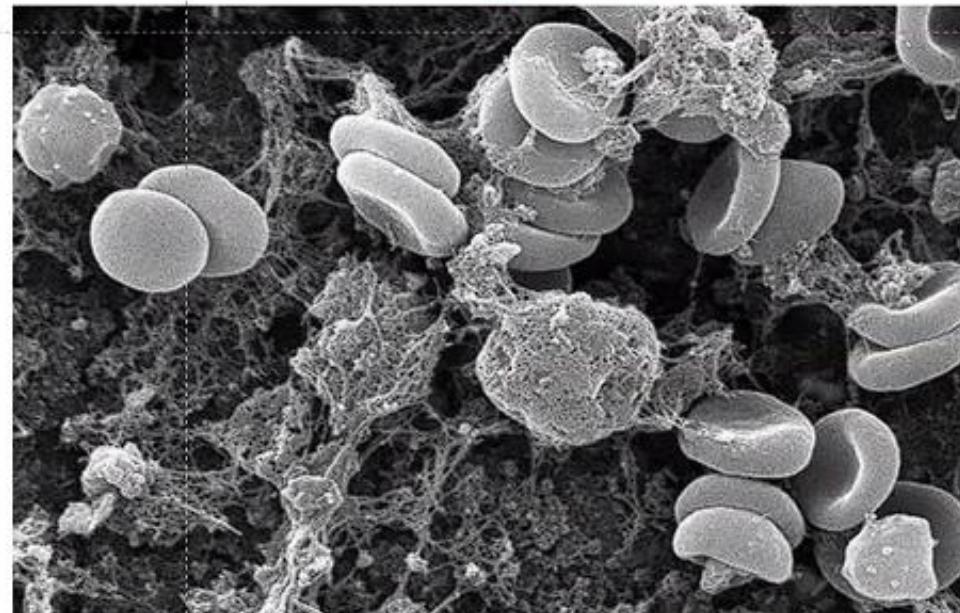
Ретикулярные клетки

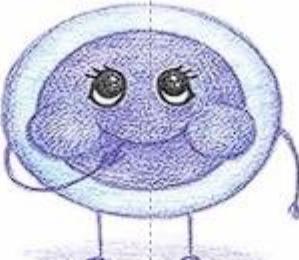
Гемопоэтический компонент

МИЕЛОИДНАЯ ТКАНЬ:

- стволовые клетки
- созревающие клетки
- зрелые клетки

I
**РОСТКИ
КРОВЕТВОРЕНИЯ**

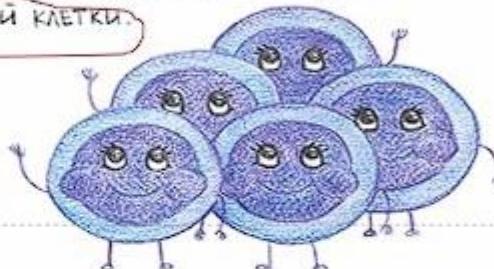




ВСЕ КЛЕТКИ КРОВИ ОБРАЗУЮТСЯ ИЗ ОДНОГО ОБЩЕГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА –
ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ СТВОЛОВОЙ КЛЕТКИ.



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



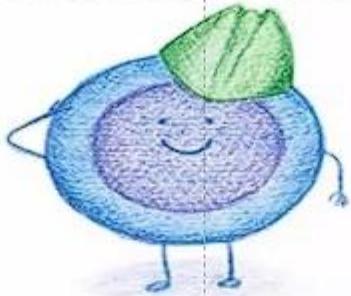
ЕЩЁ ОНА УМЕЕТ ДЕЛИТЬСЯ
С ОБРАЗОВАНИЕМ СВОИХ ТОЧНЫХ КОПИЙ.



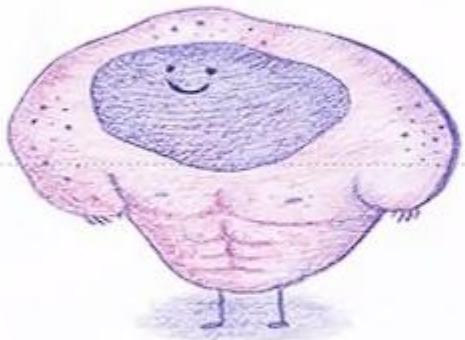
И, НАКОНЕЦ, МОЖЕТ ВЫБРАТЬ СЕБЕ ПРОФЕССИЮ
И СТАТЬ ЗРЕЛОЙ КЛЕТКОЙ КРОВИ.



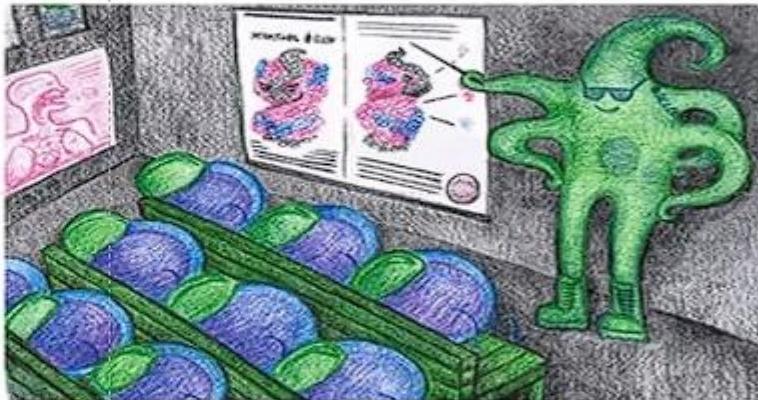
ЕСТЬ ЕЩЁ ОДИН ВАРИАНТ,
НО ОН СЛИШКОМ ГРУСТНЫЙ...



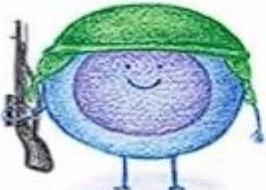
А можно пойти служить в армию и защищать родной организм от захватчиков:



СТАТЬ БОЛЬШИМ И СИЛЬНЫМ



ИЛИ ПРОЙТИ СПЕЦИАЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ,



ЧТОБЫ ЗНАТЬ ВРАГА В ЛИЦО И ПОЛУЧИТЬ ВОЕННУЮ ПРОФЕССИЮ.

Клеточные ростки красного костного мозга.

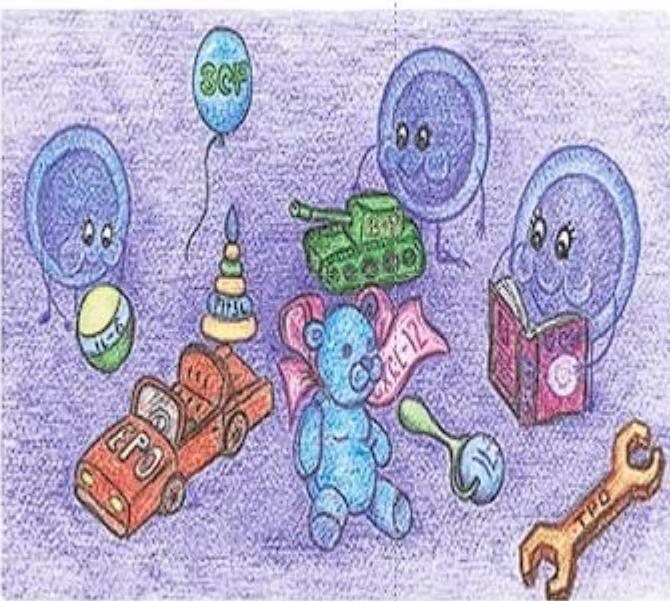
1. Эритроидный
2. Гранулоцитарный (*нейтрофильный, базофильный, эозинофильный*)
3. Моноцитарный
4. В-лимфоцитарный
5. Тромбоцитарный
(мегакариоцитарный)



ЧТО ЖЕ ВЛИЯЕТ НА ВЫБОР ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ СТВОЛОВОЙ КЛЕТКИ?



ВО-ПЕРВЫХ, ЕЁ ОКРУЖЕНИЕ
ГРОВИТ ЕЙ, ЧТО ДЕЛАТЬ.



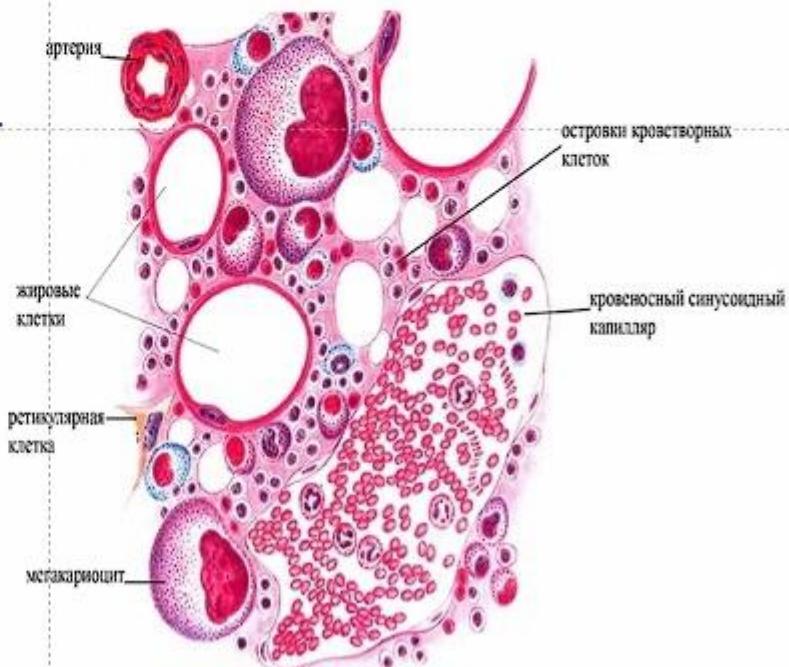
ВО-ВТОРЫХ, ВАЖНУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ ФАКТОРЫ,
КОТОРЫЕ ДЕЙСТВУЮТ НА РАССТОЯНИИ.

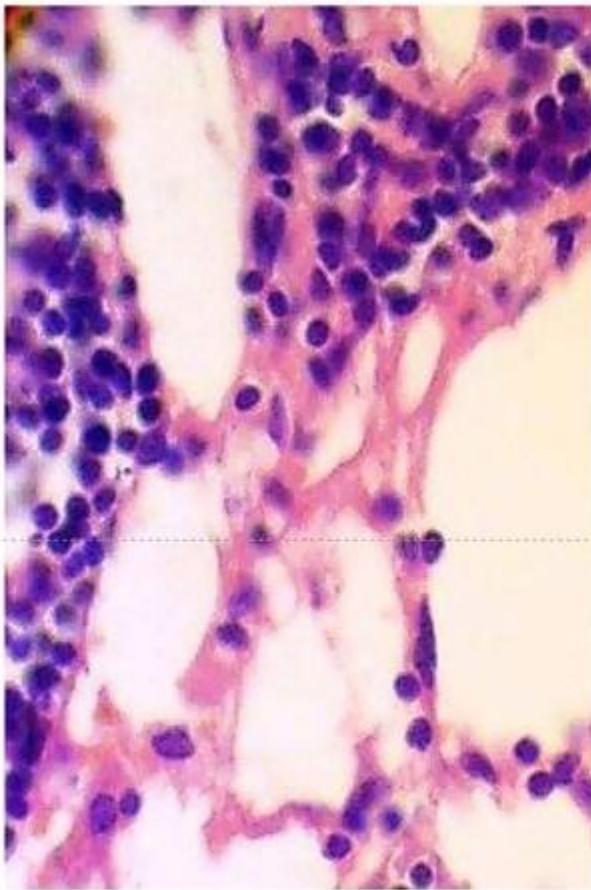


А ТАКЖЕ СИГНАЛЫ
СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Стромальный компонент

- Септы
- Ретикулярная ткань
 - ретикулярные волокна
 - ретикулярные клетки
- Клетки микроокружения –
 - макрофаги,
 - адипоциты,
 - фибробласти,
 - тучные клетки

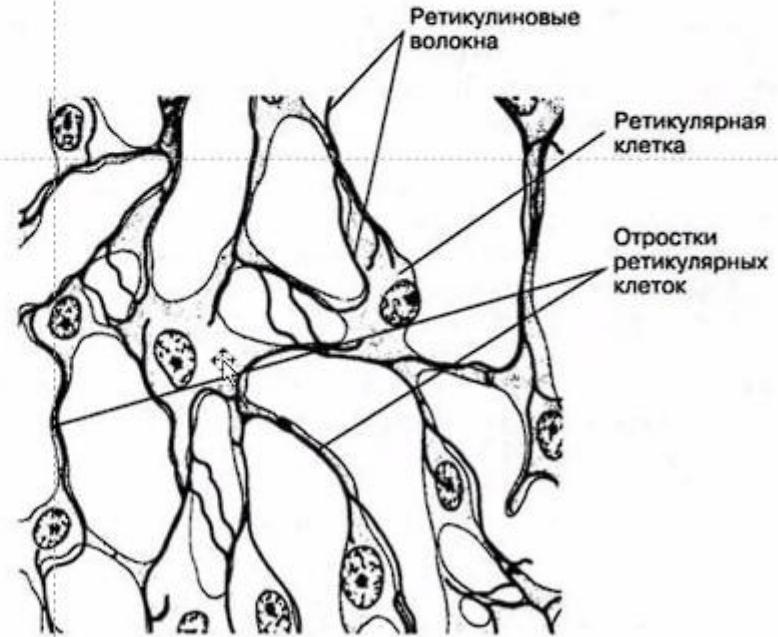




Ретикулярная ткань

Функции ретикулярных клеток:

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

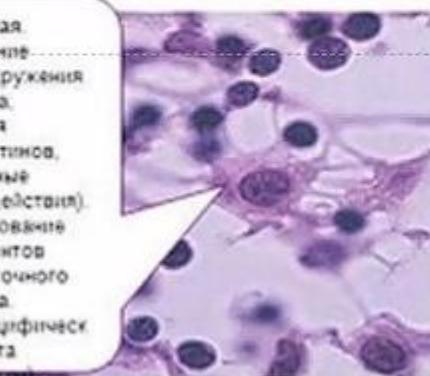


Опорная функция



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

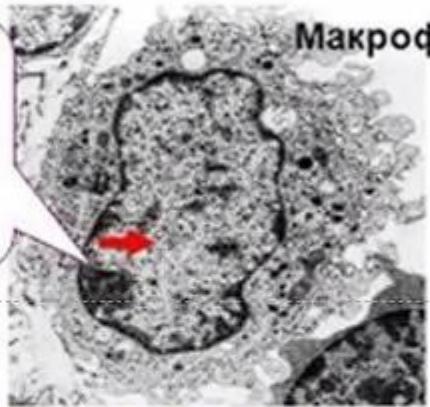
Ретикулярные клетки



Особенности ретикулярной ткани

- 1. Барьерная.
- 2. Фагоцитоз.
- 3. Регуляторная (секреция макрофагов).
- 4. Метаболическая (доставка Fe^{2+}).
- 5. Антигеннепрентирующая.

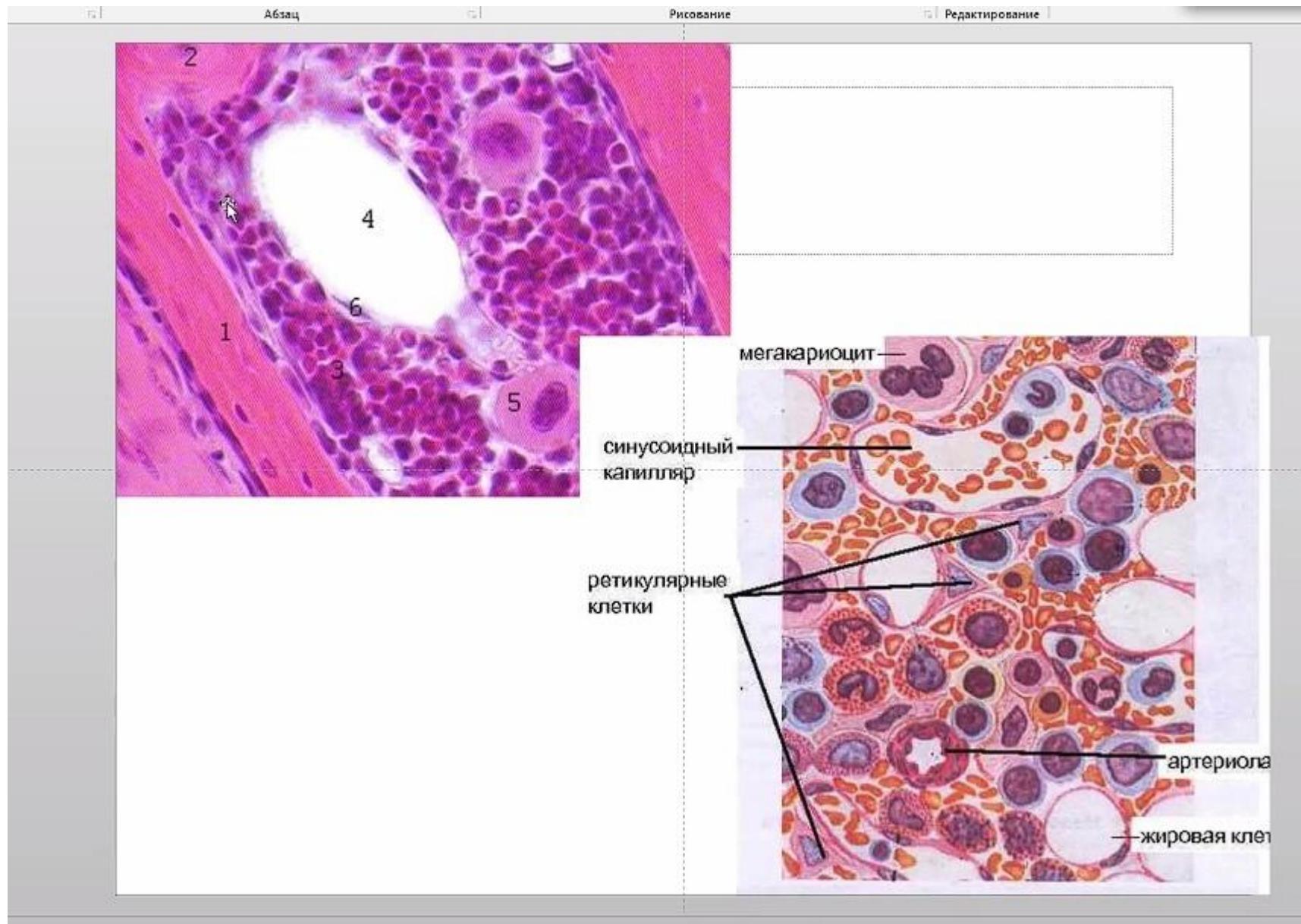
Макрофаг



Адипоциты

- 1. Опорная.
- 2. Дело трофических веществ.
- 3. Секреция гемопоэтиков.
- 4. Регулация тонического давления.

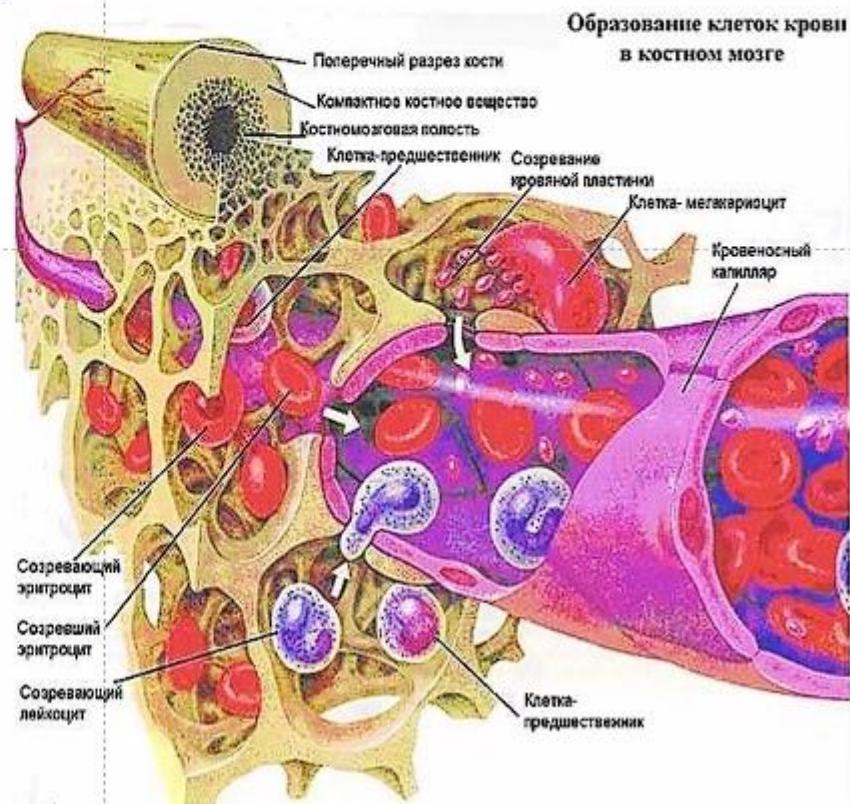




ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РОСТКОВ

ГРАНУЛОЦИТАРНЫЙ РОСТОК

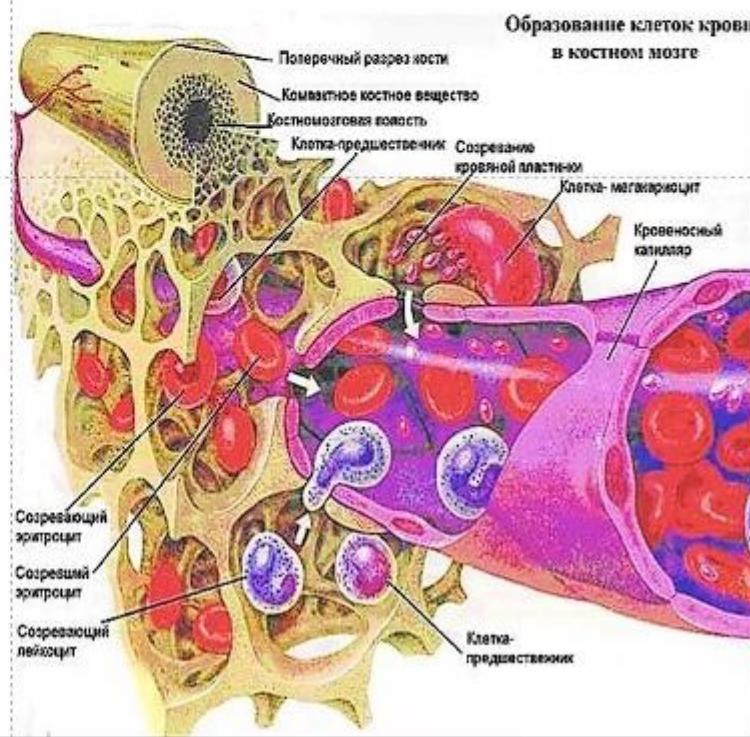
- Рядом с эндостом
- Гранулоцитарные островки



ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РОСТКОВ

АГРАНУЛОЦИТАРНЫЙ РОСТОК

Группы клеток в виде муфт вокруг кровеносных сосудов

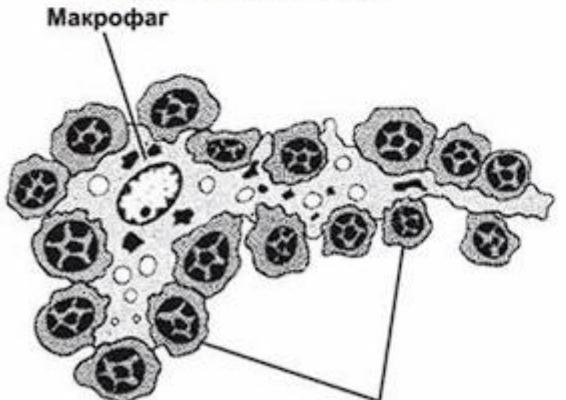


ЭРИТРОИДНЫЙ РОСТОК

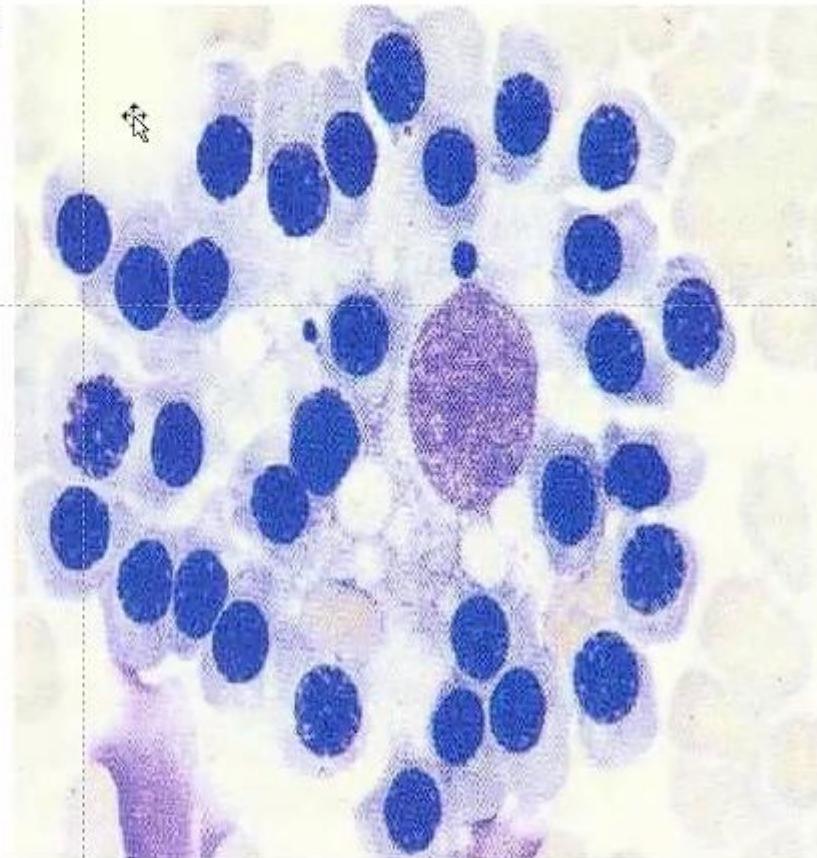
Эритробластические островки

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

клеток ростка



Дифференцирующиеся клетки
эритроидного ряда



МИКРООКРУЖЕНИЕ

- Стромальные клетки
 - Колониестимулирующие 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 нервыми 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 постгангионарные 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.

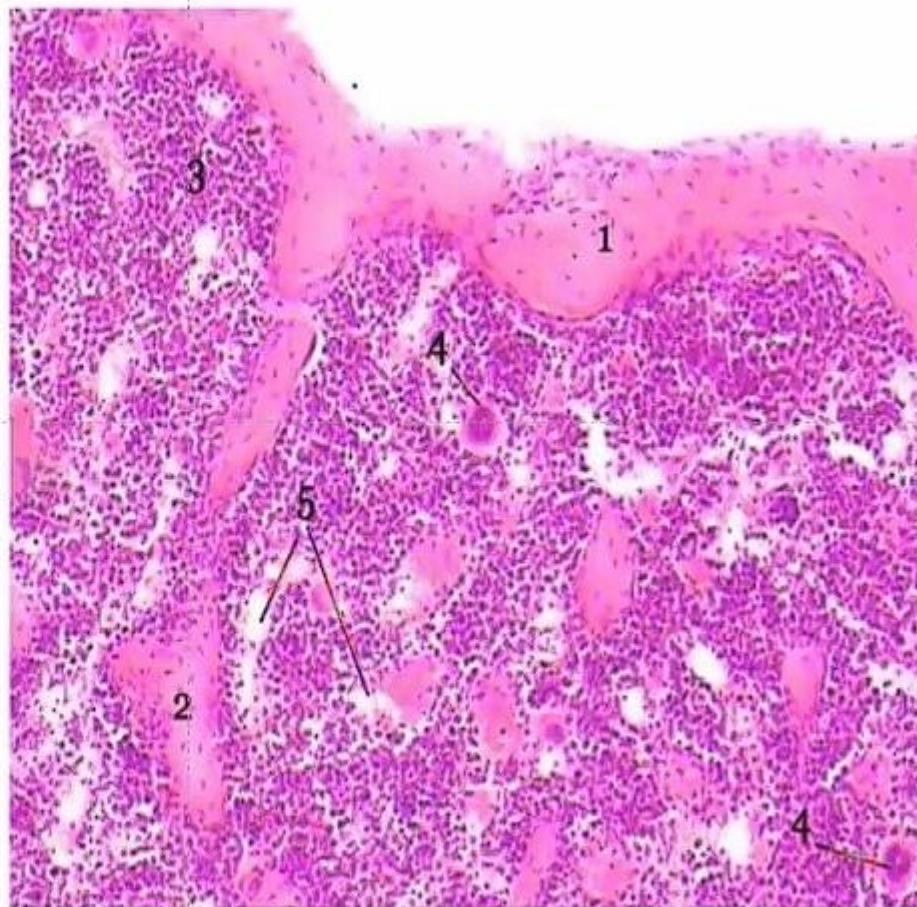
- Факт непосредственного проникновения нервных волокон в ретикулярную ткань поддерживается не всеми исследователями, однако в последнее время доказано наличие нервных волокон между гемопоэтическими клетками, с которыми они образуют так называемые ***открытые синапсы***. В таких синапсах нейромедиаторы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

Красный костный мозг.

Окраска гематоксилин

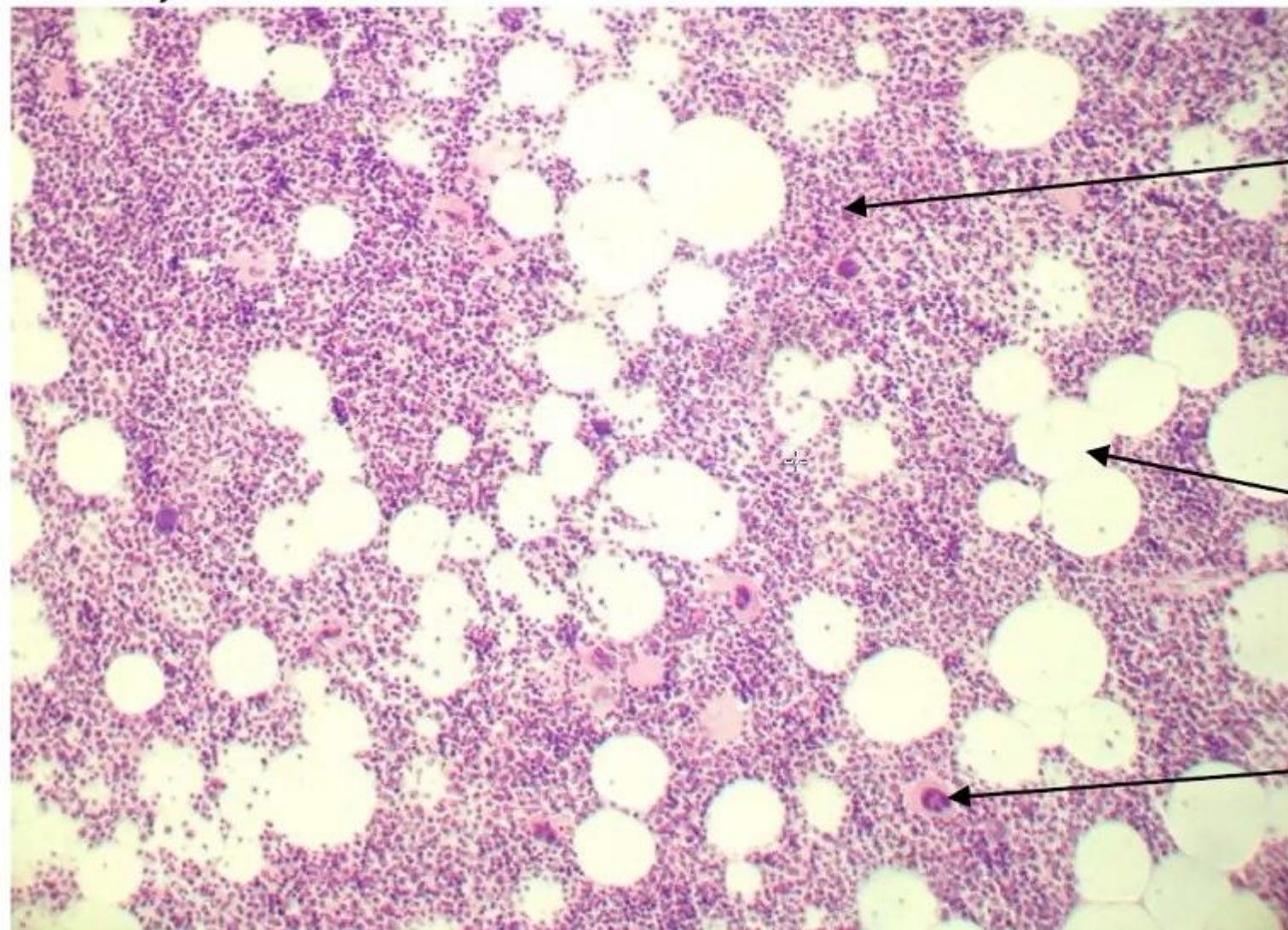
– эозин.

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.

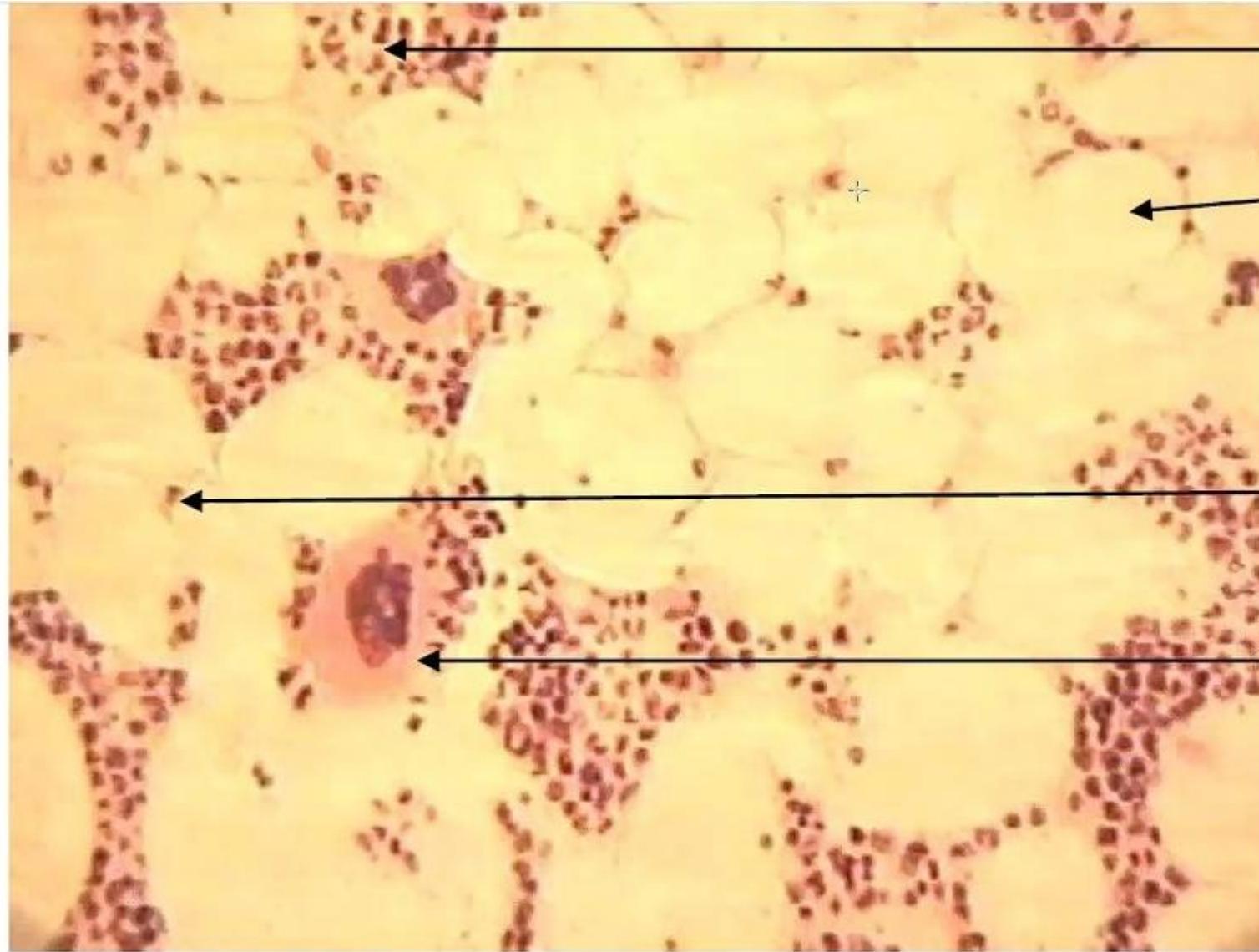
Малое увеличение.



гемопоэтические
клетки (миелоидная
ткань)

адипоцит

мегакариоцит



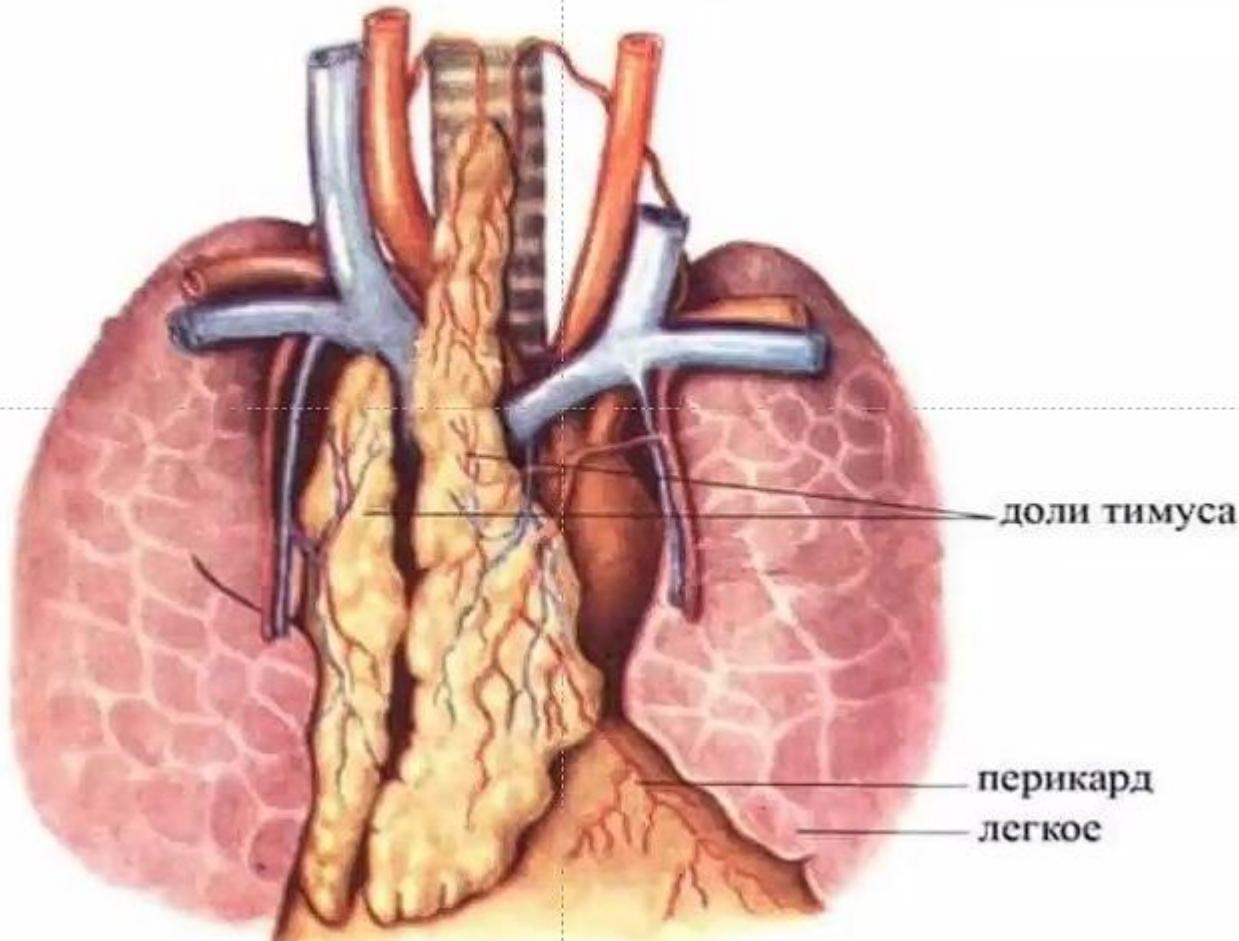
гемопоэтические
клетки

адипоцит

ретикулярная
клетка

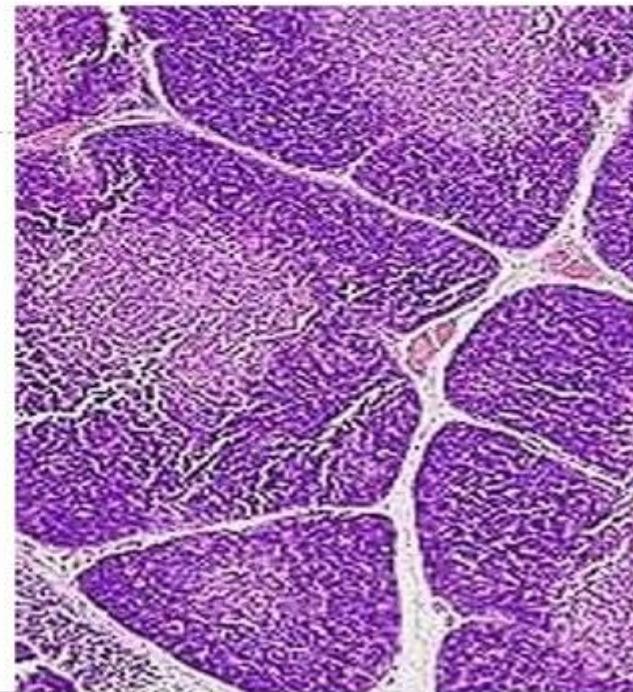
мегакариоцит

ТИМУС



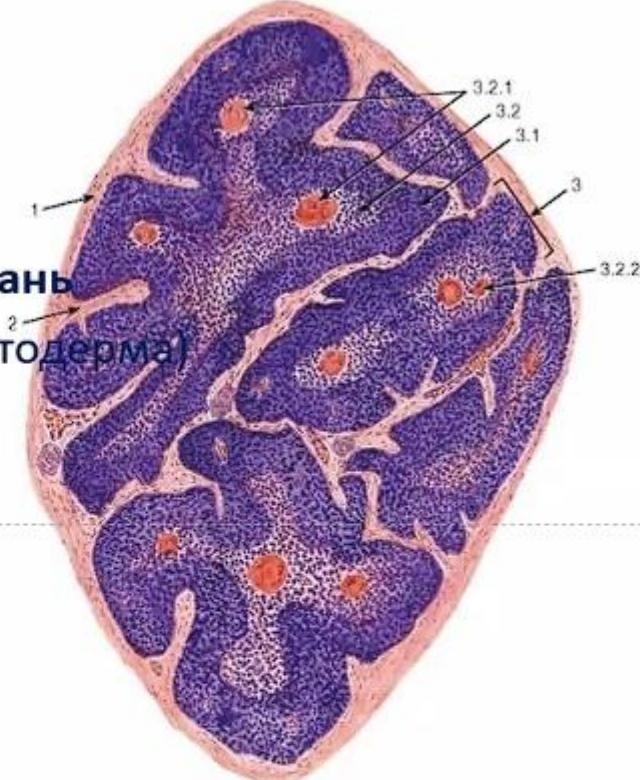
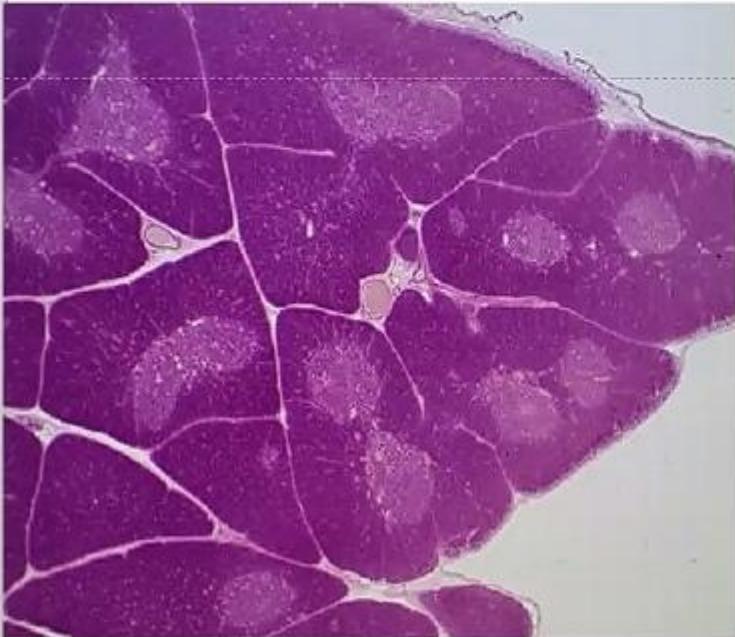
Тимус. Функции:

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



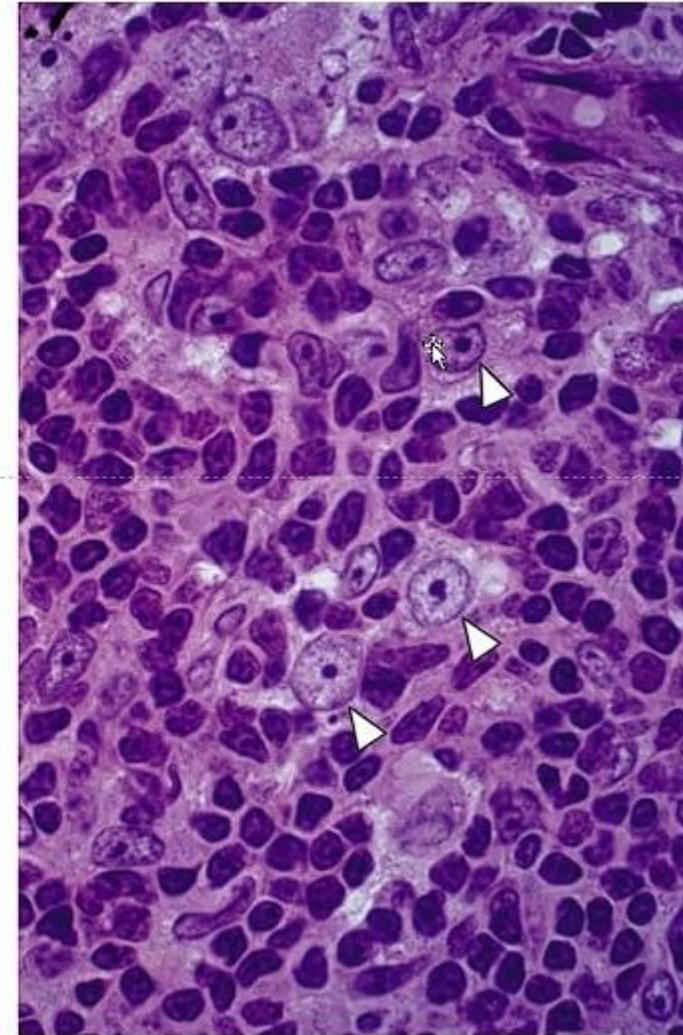
Строма тимуса

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



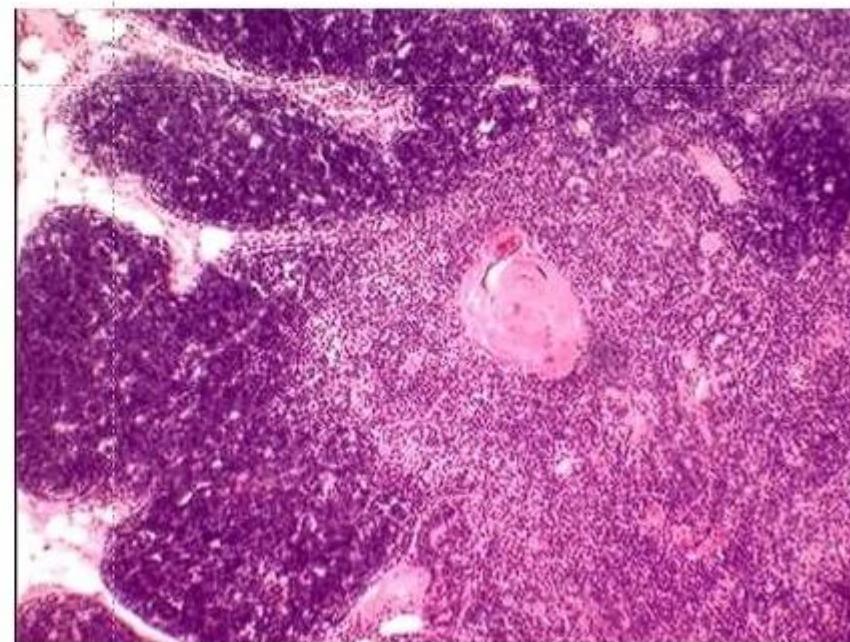
КЛЕТКИ СТРОМЫ:

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



Паренхима тимуса

Лимфоидная ткань

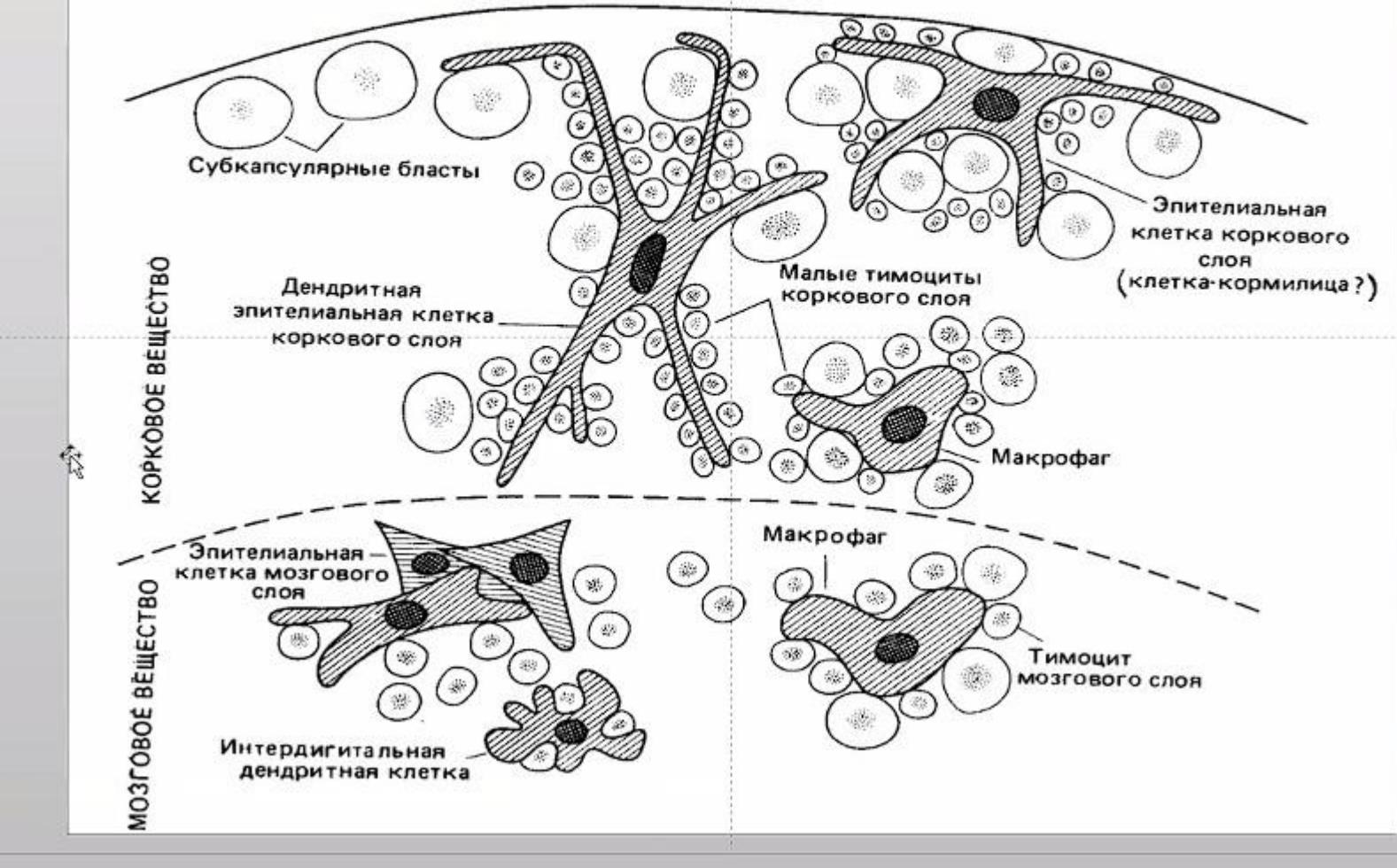


КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО

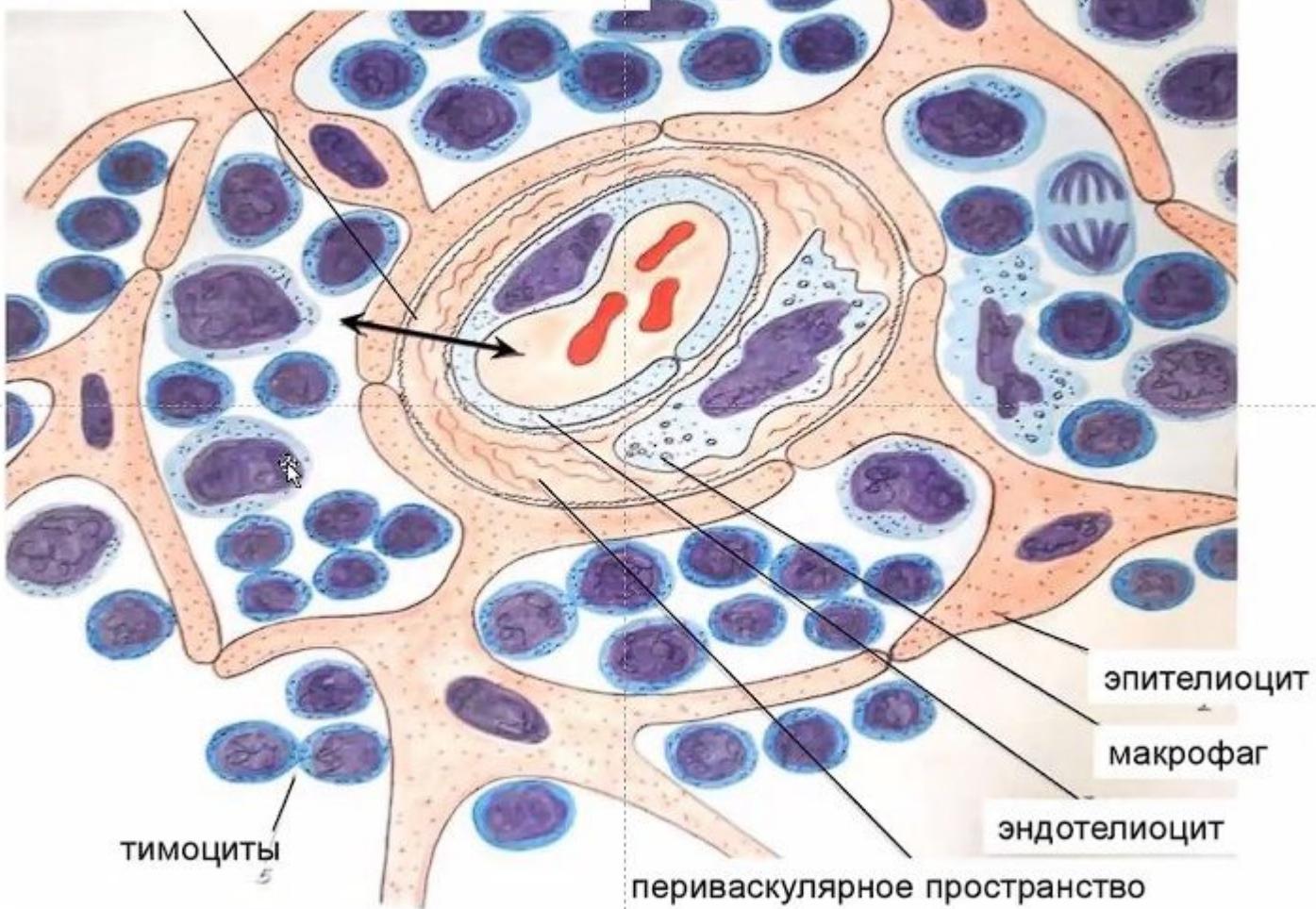
- Более тёмное – 90% лимфоцитов
- Субкапсуллярная зона – большие лимфоциты
- Глубже –
созревающие
ТИМОЦИТЫ
- Апоптоз до 90%
ТИМОЦИТОВ
- Т-клетки – CD3



Селекция тимоцитов



Гемато-тимусный барьер

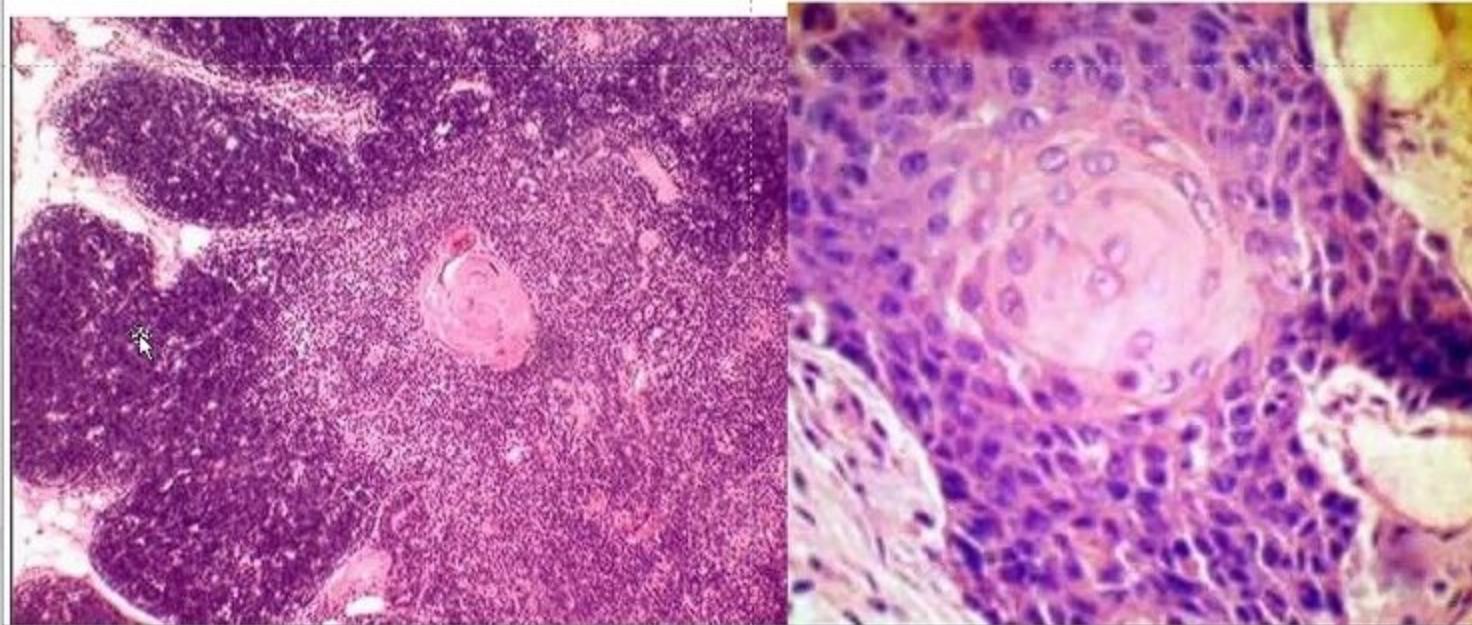
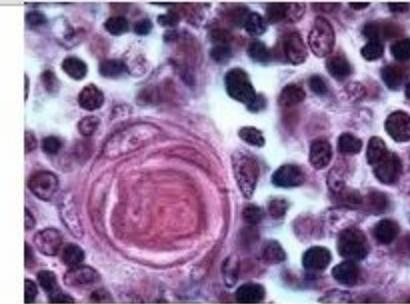


ГЕМАТОТИМУСНЫЙ БАРЬЕР

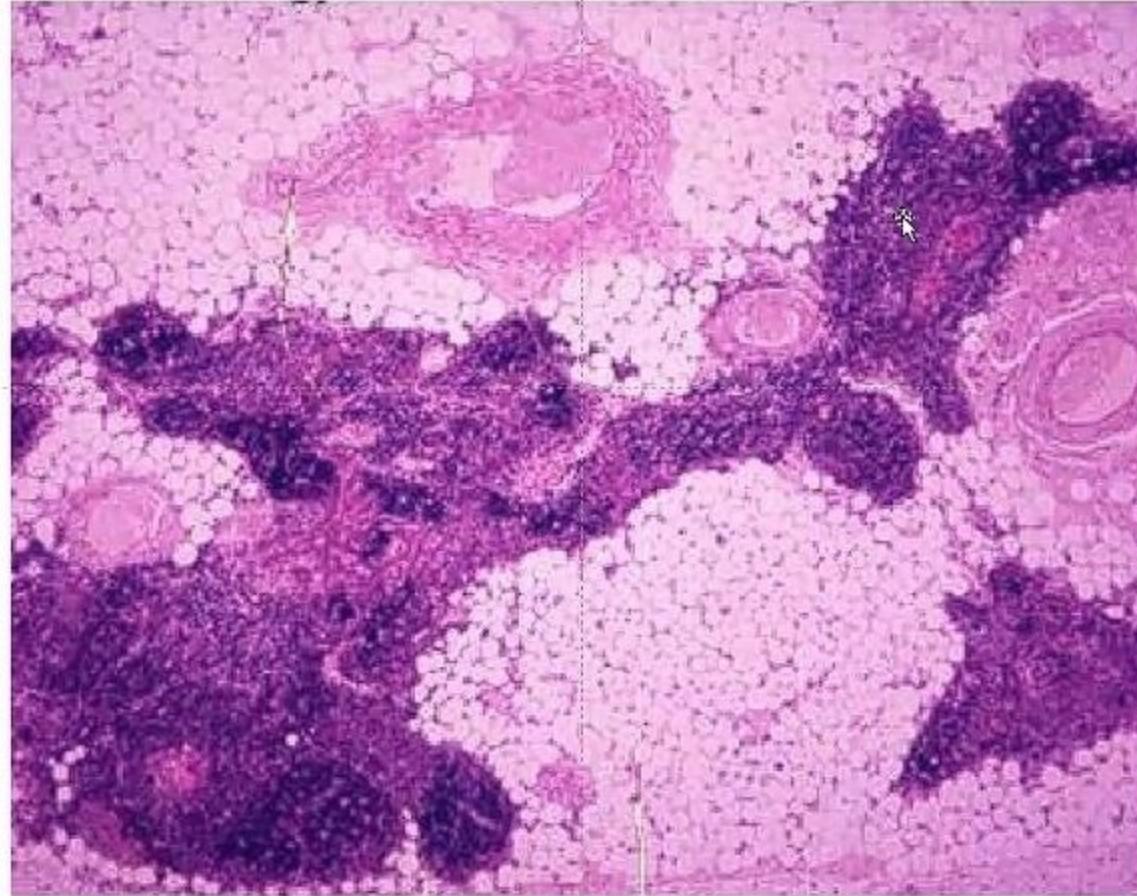
- 1. Эндотелий капилляра**
- 2. Базальная мембрана**
- 3. Перикапиллярное пространство**
- 4. Базальная мембрана ретикулоэпителиоцитов**
- 5. Плазмолемма и цитоплазма отростков
ретикулоэпителиоцитов, соединенных десмосомами**

МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО

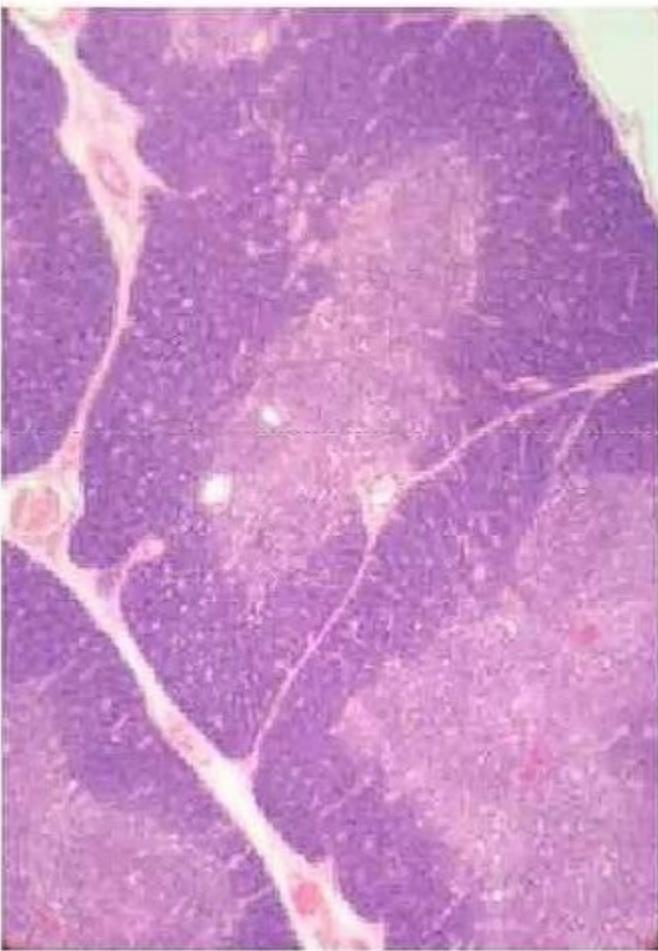
тельца тимуса
(слоистые,тельца Гассаля)



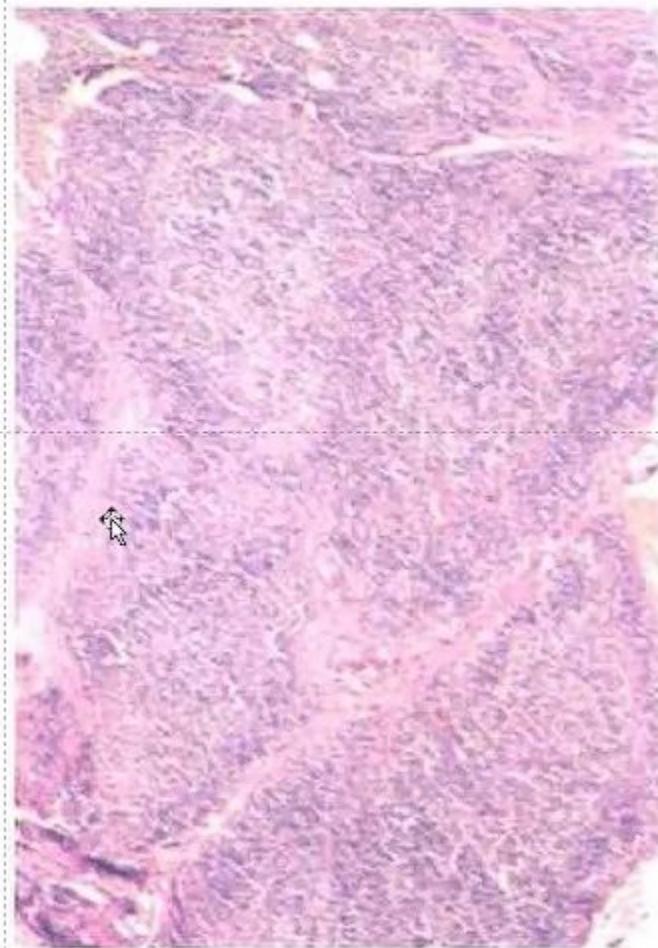
Возрастная инволюция тимуса



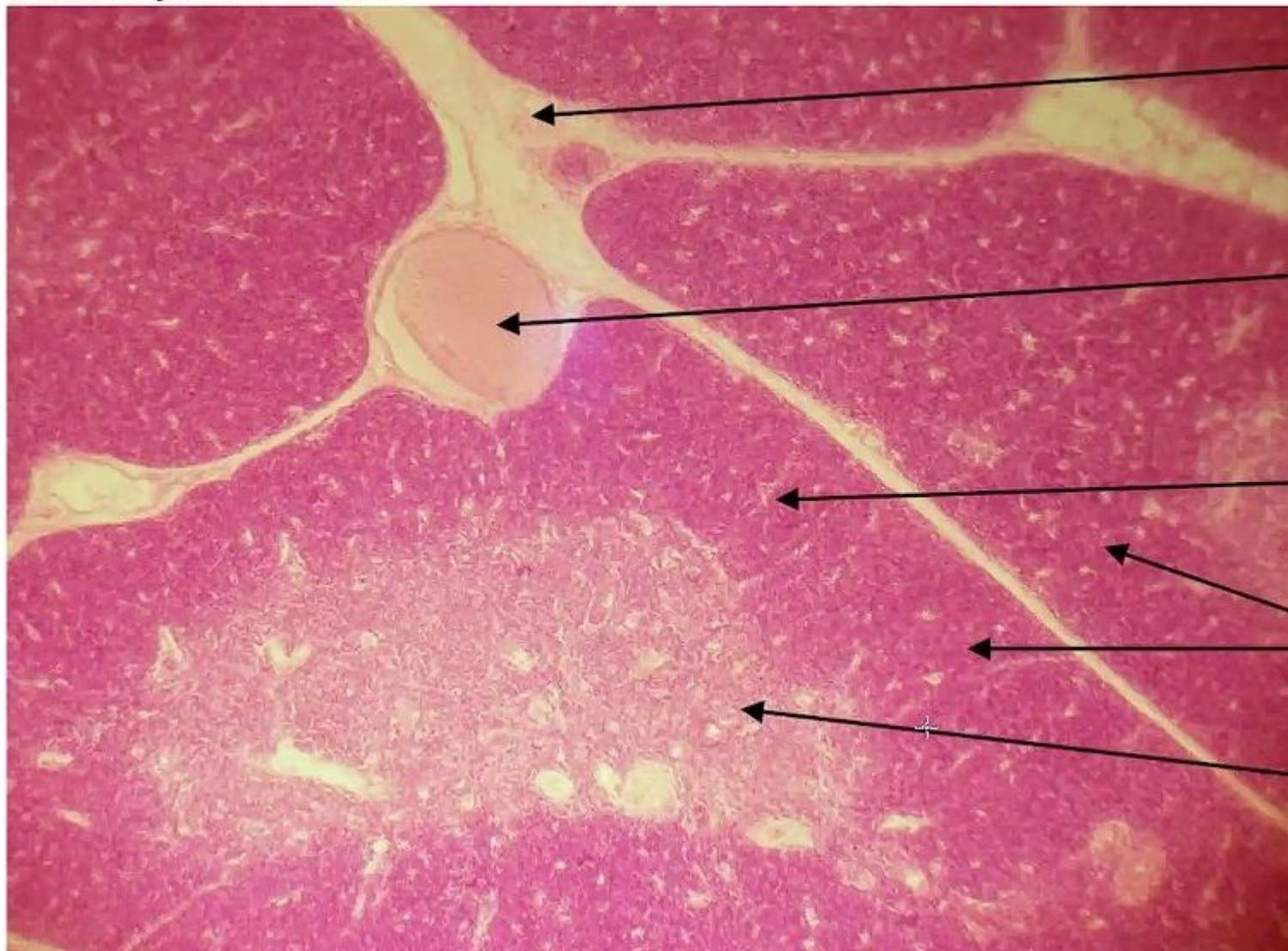
Тимус в норме



Акцидентальная инволюция



Малое увеличение.



междольковая
соединительная ткань

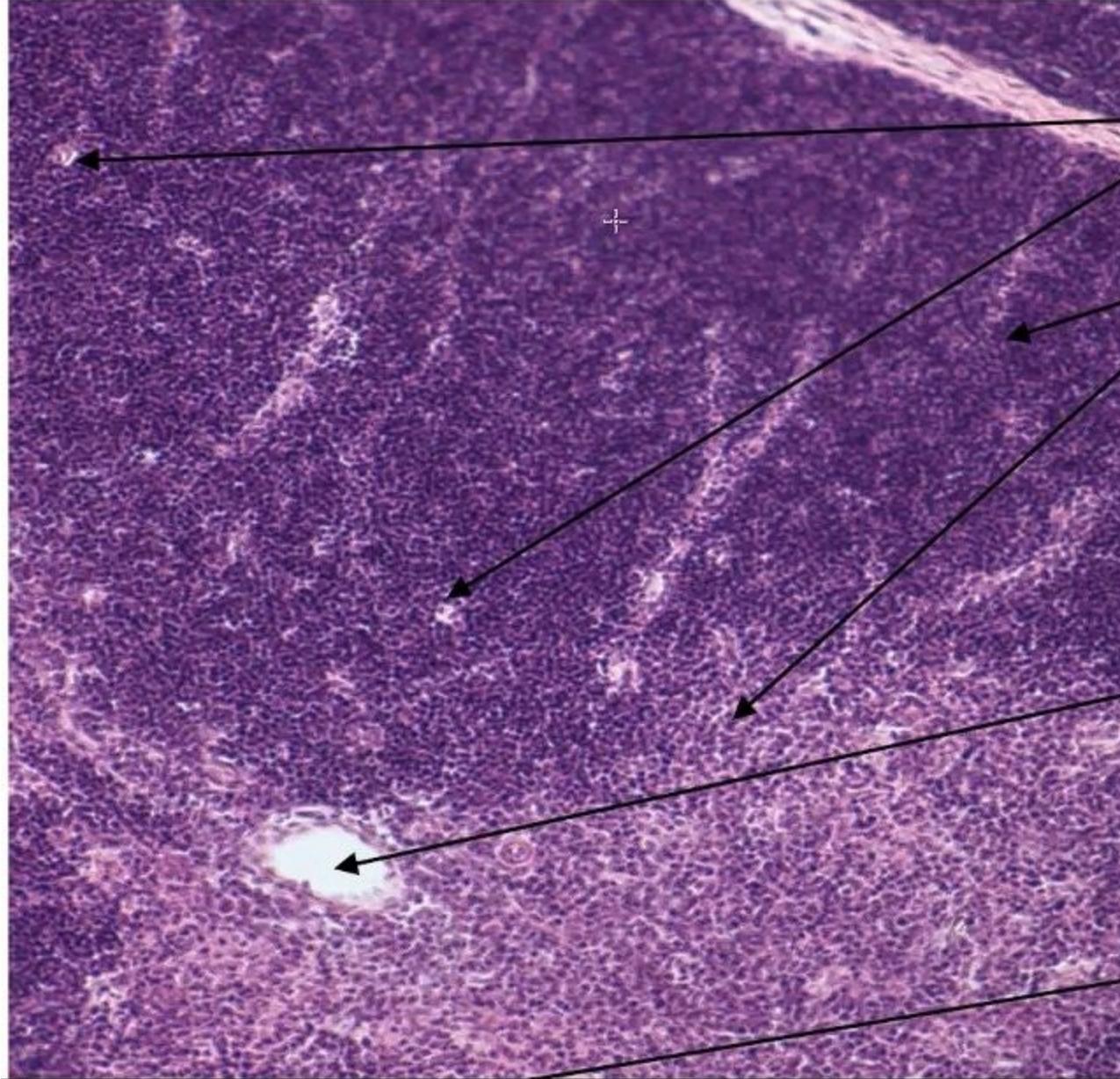
междольковый сосуд
(вена)

корковое вещество
дольки

лимфоидная ткань

мозговое вещество
дольки

Среднее увеличение.

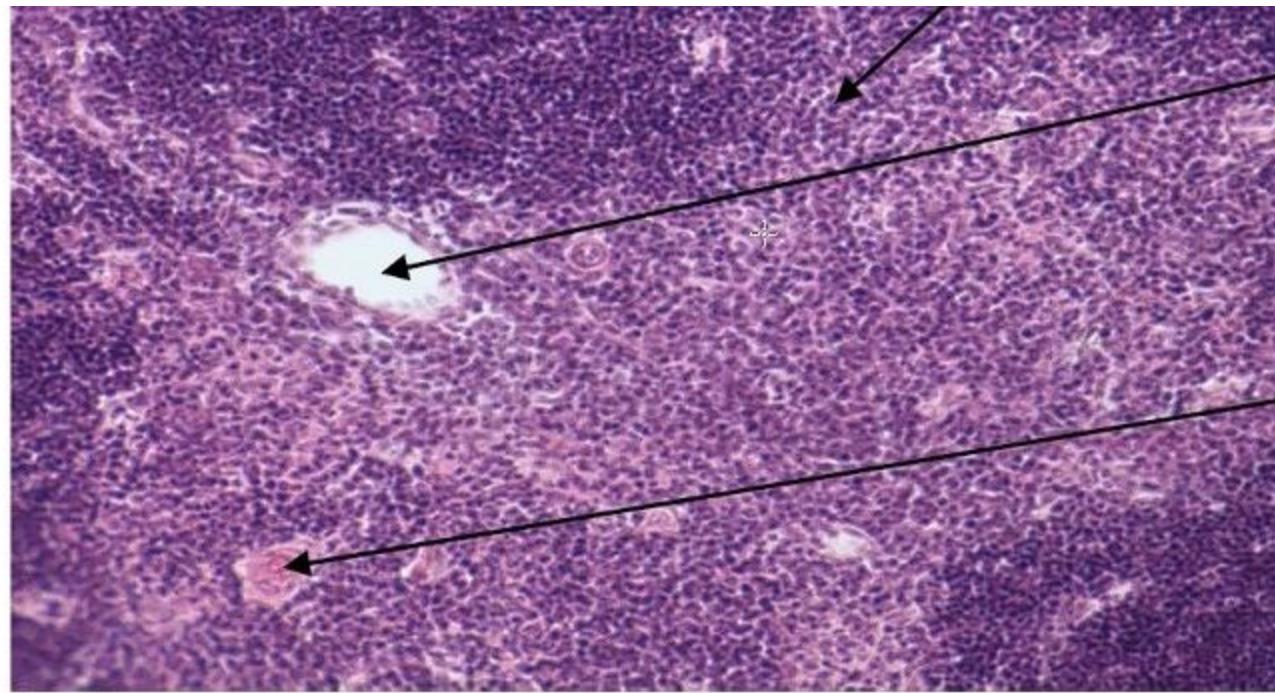


Эпителио- ретикулярные клетки

Тимоциты (Т-лимфоциты)

сосуд (вена)

тимическое тельце мозгового
вещества



сосуд (вена)

тимическое тельце мозгового
вещества