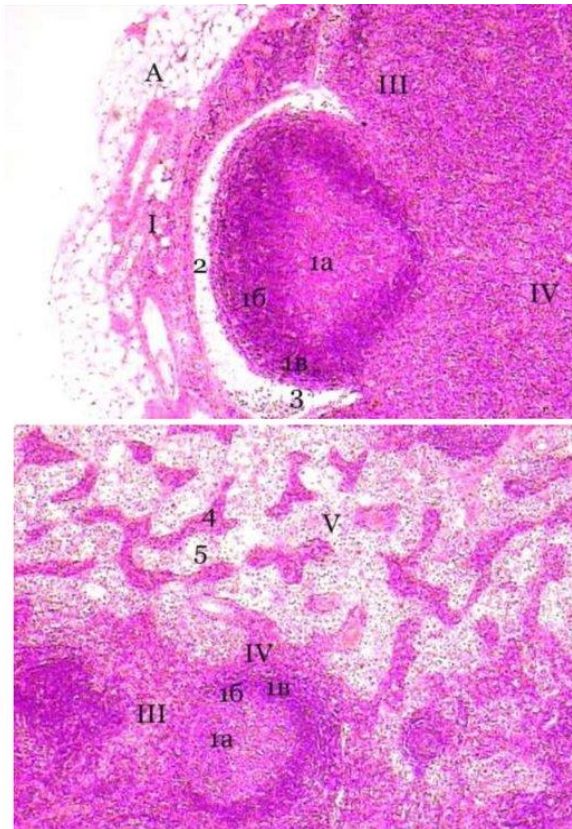


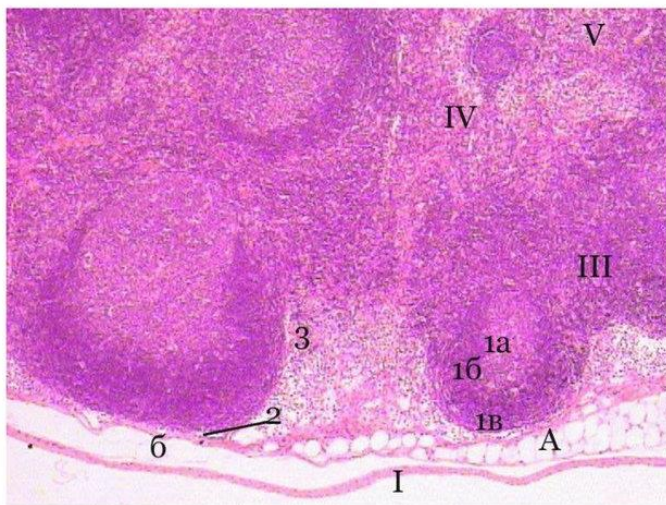
## Лимфатический узел. Препарат 108.

### Лимфатический узел. Окраска гематоксилин – эозин.

- I. Капсула – плотная соединительная ткань а) адипоциты.
- Б) приносящий лимфатический сосуд.
- II. Трабекула.
- III. Кортикальная зона:
  1. лимфоидный фолликул (В – зависимая зона) а) центр размножения, б) мантийная зона, в) маргинальная зона.
  2. Краевой синус.
  3. Кортикальный промежуточный синус.
- IV. Паракортикальная зона – Т – зависимая зона (антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов) Это место отхождения мозговых тяжей от лимфоидных фолликулов.
- V. Мозговое вещество:
  4. Мозговые тяжи (лимфоидная ткань В – зависимая зона).
  5. мозговые промежуточные синусы (ретикулярная ткань, макрофаги, Т- и В-лимфоциты, плазмоциты).



### Лимфатический узел. Окраска гематоксилин – эозин.



- I. Капсула – плотная соединительная ткань а) адипоциты. Б) приносящий лимфатический сосуд.
- II. Трабекула.
- III. Кортикальная зона: 1. лимфоидный фолликул (В – зависимая зона) а) центр размножения, б) мантийная зона, в) маргинальная зона. 2. Краевой синус. 3. Кортикальный промежуточный синус. IV. Паракортикальная зона – Т – зависимая зона (антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов) Это место отхождения мозговых тяжей от лимфоидных фолликулов. V. Мозговое вещество: 4. Мозговые тяжи (лимфоидная ткань В – зависимая зона).
5. мозговые промежуточные синусы (ретикулярная ткань, макрофаги, Т- и В-лимфоциты, плазмоциты).

Основными функциями узла являются лимфо- и иммуноцитолиз (антигензависимая дифференцировка Т- и В- лимфоцитов), барьерно-фильтрационная и обменная.

- кроветворная функция заключается в антигензависимой дифференцировке лимфоцитов;
- барьерно-защитная функция — неспецифическая защита от антигенов заключается в фагоцитозе их из лимфы многочисленными макрофагами и "береговыми" клетками; специфическая защитная функция заключается в осуществлении специфических иммунных реакций;
- дренажная функция, лимфоузлы собирают лимфу из приносящих сосудов, идущих от тканей. При нарушении этой функции наблюдается периферический отек;
- функция депонирования лимфы, в норме определенное количество лимфы задерживается в лимфоузле и выключается из лимфотока;
- обменная функция участие в обмене веществ — белков, жиров, углеводов и других веществ.

Общее число лимфоузлов в организме человека примерно 1000, что составляет около 1 % массы тела. Их размеры в среднем равны 0,5-1 см. Лимфоузлы имеют почковидную форму, лежат регионарно по отношению к органам, группами. С выпуклой поверхности лимфоузла в него входят приносящие лимфососуды, а с противоположной стороны, которая называется воротами, выходят выносящие лимфососуды. Кроме того, в ворота лимфоузла входят артерия и нервы, а выходят вены.

Лимфоузлы являются паренхиматозными зональными органами. В них можно выделить следующие структурно-функциональные компоненты:

- капсула, содержащая рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань с большим количеством коллагеновых волокон. В капсуле встречаются гладкие миоциты, способствующие активному продвижению лимфы;
- трабекулы, отходящие от капсулы, анастомозируя друг с другом, они образуют каркас лимфоузла;
- ретикулярная ткань, заполняющая все пространство между капсулой и трабекулами;
- в лимфоузле различают две зоны: периферическую - корковое вещество, и центральную — мозговое вещество;
- между корковым и мозговым веществом — паракортикальная зона или глубокая кора;
- синусы — совокупность лимфососудов, по которым движется лимфа.

Последовательность прохождения лимфы через лимфоузел и расположение синусов такова: приносящие лимфососуды — краевой или субкапсулярный синус — промежуточные корковые синусы — промежуточные мозговые синусы — воротный синус — выносящий лимфососуд в области ворот.

**Корковое вещество** лимфатического узла представлено скоплением лимфоидной ткани, в составе которой имеются лимфоидные фолликулы, или узелки, и интерфолликулярное плато. Лимфоидные узелки округлые величиной до 1 мм. Различают первичные без реактивного центра, и вторичные лимфоидные фолликулы, имеющие реактивный центр (центр размножения, светлый центр).

**Первичные фолликулы** состоят в основном из малых "наивных" В-лимфоцитов, связанных с ретикулярными и фолликулярными дендритными клетками. При попадании антигена протекает бласттрансформация "наивных" В-лимфоцитов, и формируются вторичные узелки. Они состоят из центра размножения и короны, или мантии, на периферии. Корона образована малыми В-лимфоцитами памяти, а также малыми "наивными" лимфоцитами костномозгового происхождения. Реактивный центр на высоте иммунной реакции подразделяется на темную и светлую зоны. Темная зона обращена к паракортикальной зоне. Здесь клетки митотически делятся, перемещаются в светлую, более периферическую зону, где находятся уже более зрелые, мигрирующие клетки. Предшественники плазмочитов выходят из фолликула через боковые зоны короны в интерфолликулярное плато, а затем перемещаются через паракортикальную зону в мозговое вещество (в мягкотные тяжи), где созревают в плазмочиты.

**Паракортикальная зона** или зона глубокой коры находится на границе коркового и мозгового вещества. Она является тимусзависимой зоной (Т-зоной) лимфоузла. Содержит преимущественно Т-лимфоциты, однако здесь обнаруживаются мигрирующие в мягкотные тяжи мозгового вещества плазмочиты на разных стадиях развития. Всю паракортикальную зону можно разделить на отдельные единицы. Каждая единица состоит из центральной и периферической частей. В центре происходит бласттрансформация и размножение Т-лимфоцитов. На периферии находятся посткапиллярные вены с высоким эпителием. Через них происходит миграция лимфоцитов из крови в лимфоузел и, возможно, обратно.

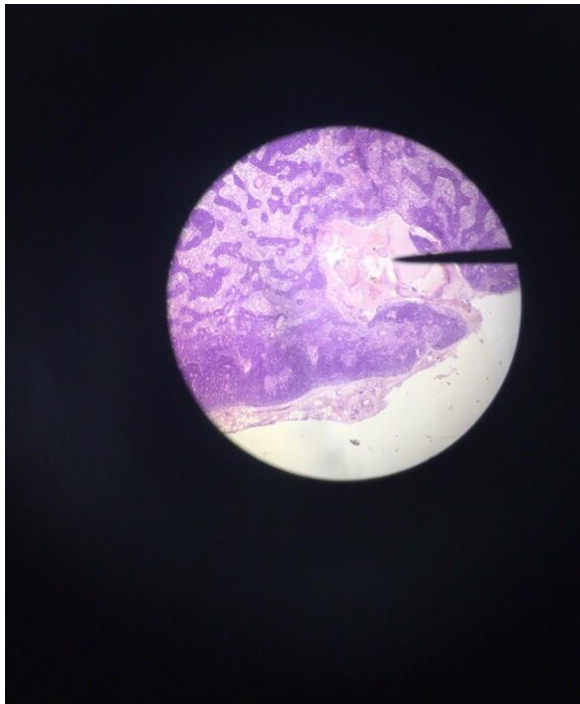
**Мозговое вещество** состоит из двух структурно-функциональных компонентов: мозговых и мягкотных тяжей и мозговых промежуточных синусов. Мозговые тяжи являются В-зависимой зоной. Здесь происходит созревание мигрировавших из коры предшественников плазмочитов в плазмочиты. Накапливающиеся при иммунном ответе в мозговых тяжах плазмочиты секретируют в лимфу антитела. Снаружи к мозговым тяжам прилежат мозговые синусы.

### **Строение синусов лимфоузла**

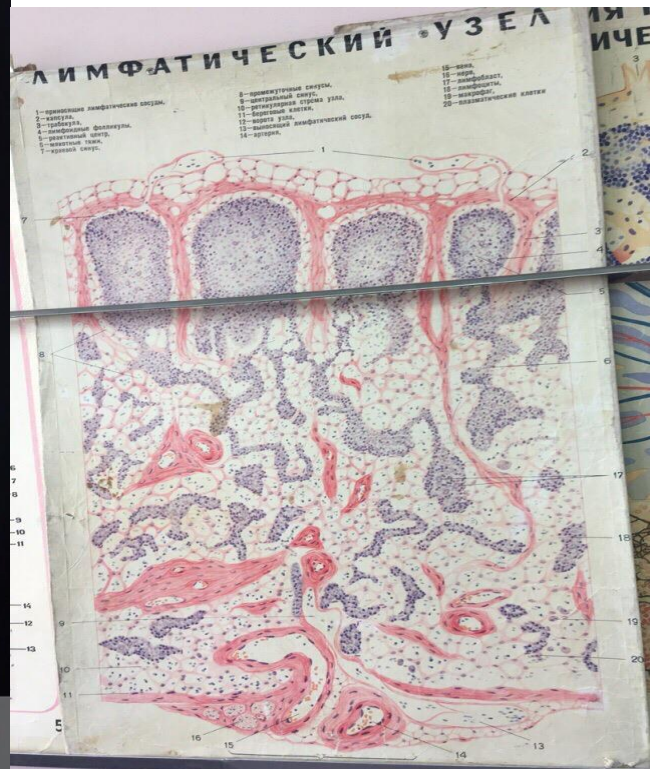
Все синусы лимфоузла представляют собой щелевидные пространства, которые выстланы эндотелием, способным к фагоцитозу. Кроме эндотелиоцитов в образовании стенки лимфатических синусов участвуют ретотелиальные клетки. Они имеют отростчатую форму. При этом отростки пересекают все пространства синуса и на противоположной его стороне формируют расширения в виде площадок, которые наряду с литоральными клетками формируют прерывистую выстилку синусов. Базальная мембрана в выстилке синусов отсутствует. Отростки ретотелиальных клеток формируют трехмерную сеть, замедляющую ток лимфы, что способствует ее более полному очищению макрофагами. Сеть формируют также идущие в разных направлениях ретикулярные волокна. В синусах много свободных макрофагов и лимфоцитов, которые могут фиксироваться в сети.

## Кровоснабжение лимфатического узла

Кровеносные сосуды входят в ворота узла. От артерий отходят капилляры в капсулу и трабекулы, а также к узелкам. В них есть поверхностная и глубокая капиллярные сети. Капиллярные сети продолжаются в венулы с высоким эндотелием, а затем в вены, которые выходят через ворота узла. В норме кровь никогда не поступает в синусы. При воспалении, травмах и других патологических состояниях подобное явление возможно.

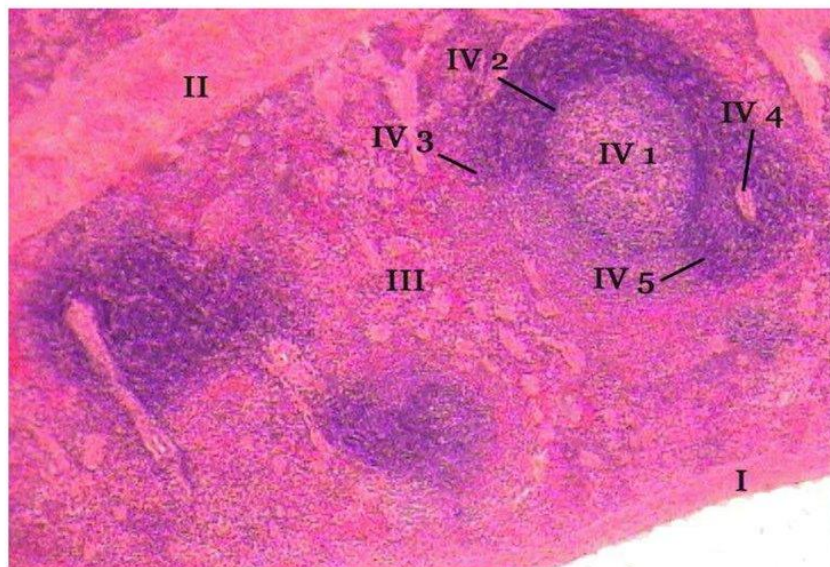


108. На стрелке ворота с сосудами

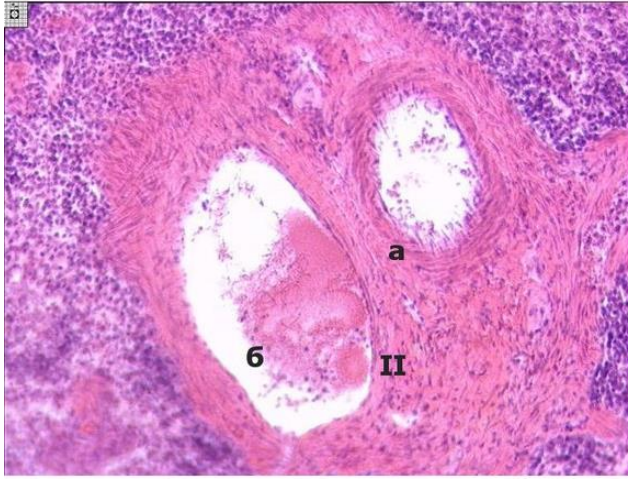


## Селезенка. Препарат 109.

### селезенка



**Окраска гематоксилин - эозин.** Капсула: 1. плотная соединительная ткань 2. Гладкие миоциты. 3. мезотелий серозная оболочка) II. Трабекулы: а) артерия (мышечная оболочка ярко розового цвета) Б) вена безмышечного типа (стенка образована тканью трабекулы) III. Красная пульпа (ретикулярная ткань, осколки эритроцитов, макрофаги, Т- и В-лимфоциты, плазмоциты). IV. Белая пульпа – лимфоидные фолликулы – тельца Мальпиги: В- зона. 1. Центр размножения (светлый) 2. Мантийная зона (темная) 3. Маргинальная зона. 4. Центральная артерия (лежит эксцентрично). 5. Периартериальная зона – Т-зависимая зона.



#### Окраска гематоксилин - эозин.

- I. Капсула: 1. плотная соединительная ткань.
2. Гладкие миоциты.
3. мезотелий (серозная оболочка)
- II. Трабекулы: а) артерия (мышечная оболочка ярко розового цвета)
- б) вена безмышечного типа (стенка образована тканью трабекулы)
- III. Красная пульпа (ретикулярная ткань, осколки эритроцитов, макрофаги, Т- и В-лимфоциты, плазмоциты).
- IV. Белая пульпа – лимфоидные фолликулы – тельца Мальпиги:
- В- зона.
1. Центр размножения (светлый)
2. Мантийная зона (темная)
3. Маргинальная зона.
4. Центральная артерия (лежит эксцентрично).
5. Периартериальная зона – Т-зависимая зона.

#### **Функции селезенки:**

- кроветворная — образование лимфоцитов;
- барьерно-защитная — фагоцитоз, осуществление иммунных реакций. Селезенка удаляет из крови все бактерии за счет деятельности многочисленных макрофагов;
- депонирование крови и тромбоцитов;
- обменная функция — регулирует обмен углеводов, железа, стимулирует синтез белков, факторов свертывания крови и другие процессы;
- гемолитическая при участии лизолецитина селезенка разрушает старые эритроциты, а также в селезенке разрушаются стареющие и поврежденные тромбоциты;
- эндокринная функция — синтез эритропоэтина, стимулирующего эритропоэз.

#### **Строение селезенки**

**Селезенка** — паренхиматозный зональный орган, снаружи она покрыта соединительнотканной капсулой, к которой прилежит мезотелий. Капсула содержит гладкие миоциты. От капсулы отходят трабекулы из рыхлой волокнистой соединительной ткани. Капсула и трабекулы образуют опорно-сократительный аппарат селезенки и составляют 7 % ее объема. Все пространство между капсулой и трабекулами заполнено ретикулярной тканью. Ретикулярная ткань, трабекулы и капсула образуют строму селезенки. Совокупность лимфоидных клеток представляет ее паренхиму. В селезенке выделяют две различающиеся по строению зоны: красную и белую пульпу.

**Белая пульпа** — это совокупность лимфоидных фолликулов (узелков), лежащих вокруг центральных артерий. Белая пульпа составляет 1/5 часть селезенки. Лимфоидные узелки селезенки отличаются по строению от фолликулов лимфоузла, так как содержат и Т-зоны и В-зоны. Каждый фолликул имеет 4 зоны:

- реактивный центр (центр размножения);
- мантийная зона — корона из малых В-лимфоцитов памяти;
- маргинальная зона;
- периартериальная зона или периартериальная лимфоидная муфтазона вокруг центральных артерий.

**1-я и 2-я зоны** соответствуют лимфоидным узелкам лимфоузла и являются В-зоной селезенки. В центре размножения фолликулов располагаются фолликулярные дендритные клетки, В-лимфоциты на разных стадиях развития и делящиеся В-лимфоциты, претерпевшие бласттрансформацию. Здесь происходит бласттрансформация и размножение В-лимфоцитов. В мантийной зоне происходит кооперация Т- и В-лимфоцитов и накопление В-лимфоцитов памяти.

**Т-лимфоциты**, составляющие 60 % всех лимфоцитов белой пульпы, лежат вокруг центральной артерии в 4-й зоне, поэтому эта зона является Т-зоной селезенки. Снаружи от периартериальной и мантийной зон узелков находится маргинальная зона. Ее окружает маргинальный синус. В этой зоне происходят кооперативные взаимодействия Т- и В-лимфоцитов, через нее в белую пульпу поступают Т- и В-лимфоциты, а также антигены, которые здесь захватываются макрофагами. Через эту зону в красную пульпу мигрируют созревшие плазмоциты. Клеточный состав маргинальной зоны представлен лимфоцитами, макрофагами, ретикулярными клетками.

**Красная пульпа** селезенки состоит из пульпарных сосудов, пульпарных тяжей и нефилтрующих зон. Пульпарные тяжи в своей основе содержат ретикулярную ткань. Между ретикулярными клетками находятся эритроциты, зернистые и незернистые лейкоциты, плазмоциты на разных стадиях созревания.

**Функциями пульпарных тяжей являются:**

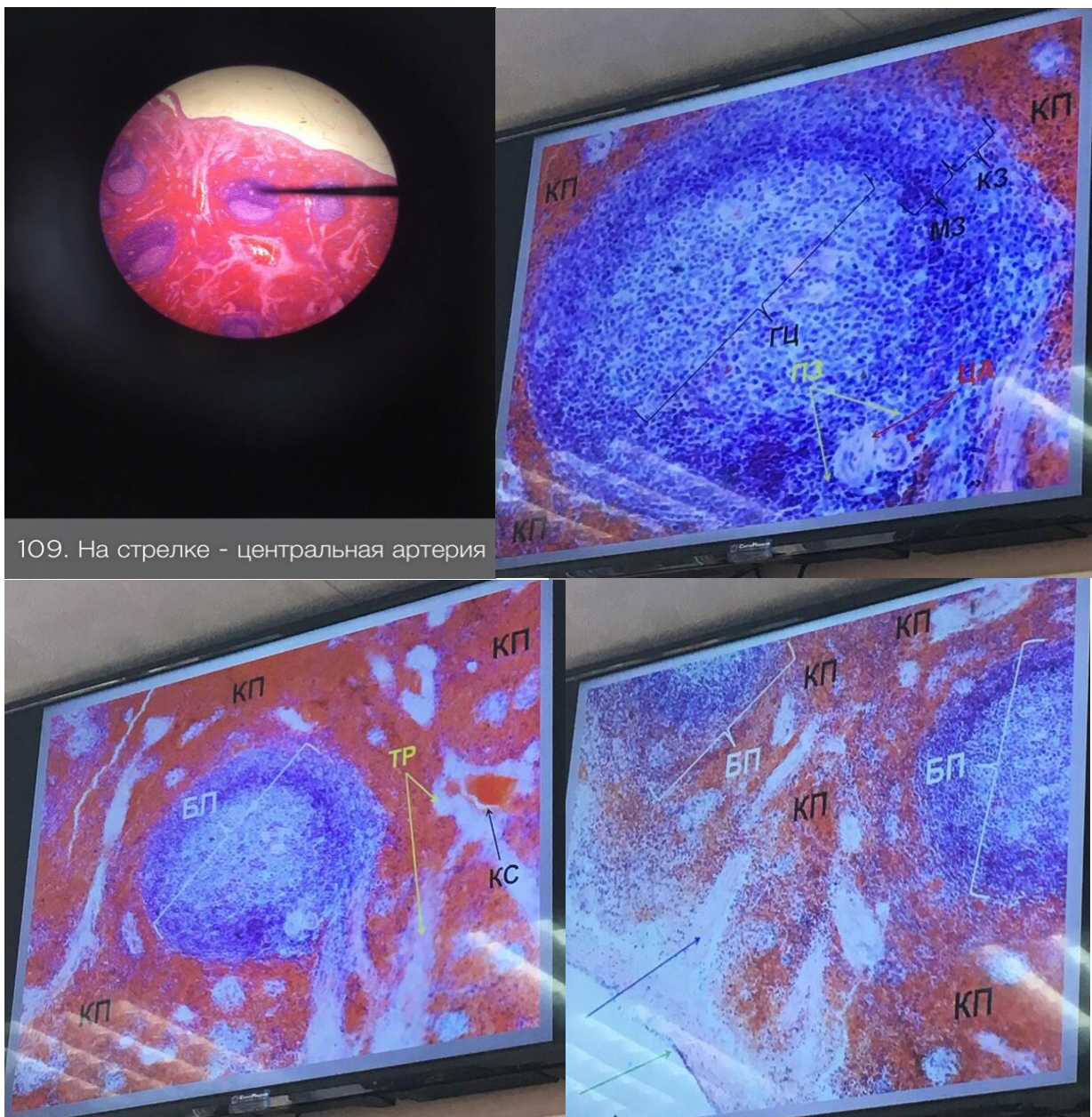
- распад и уничтожение старых эритроцитов;
- созревание плазмоцитов;
- осуществление обменных процессов.

**Синусы красной пульпы** — это часть кровеносной системы селезенки. Они составляют большую часть красной пульпы. Имеют диаметр 12-40 мкм. Относятся к венозной системе, но по строению близки к синусоидным капиллярам: выстланы эндотелием, который лежит на прерывистой базальной мембране. Кровь из синусов может поступать сразу в ретикулярную основу селезенки. Функции синусов: транспорт крови, обмен кровью между сосудистой системой и стромой, депонирование крови.

В красной пульпе есть так называемые нефилтрующие зоны — в которых не происходит кровотока. Эти зоны являются скоплением лимфоцитов и могут служить резервом для образования новых лимфоидных узлов в процессе иммунного ответа. В красной пульпе находится множество макрофагов, которые очищают кровь от различных антигенов.

Соотношение белой и красной пульпы может быть различным, в связи с этим выделяют два типа селезенок:

- иммунный тип характеризуется выраженным развитием белой пульпы;
- метаболический тип, при котором значительно преобладает красная пульпа.



## Толстая кожа пальца. Препарат 124.

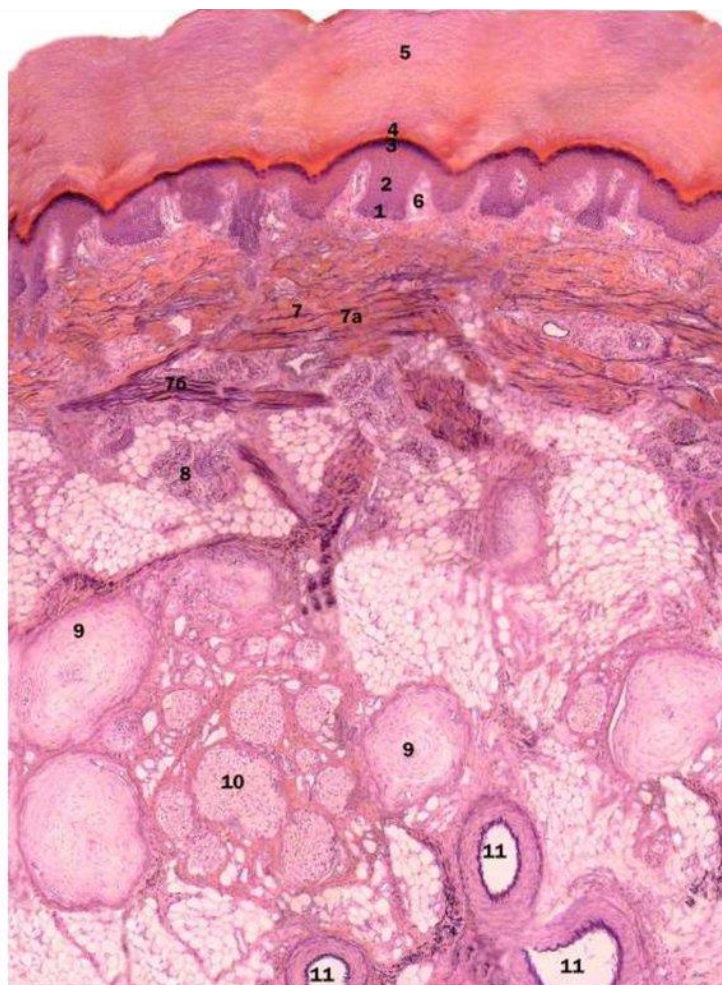
### Кожа пальца

человека

Окраска:

гематоксилин -  
пикрофуксин

- I - эпидермис: 1 - базальный слой, 2 - шиповатый слой, 3 - зернистый слой, 4 - блестящий слой, 5 - роговой слой, II - дерма: 6 - сосочковый слой - РВНСТ, 7 - сетчатый слой - ПНСТ: 7a - пучки коллагеновых волокон, 7б - эластиновые волокна, 8 - потовые железы, 9 - тельца Фатер - Пачини, 10 - нерв, 11 - артерии мышечного типа, III - гиподерма - белая жировая ткань



При малом увеличении можно рассмотреть две части кожи: эпителиальную - эпидермис и соединительную - дерму, которая переходит в подкожно-жировую клетчатку.

В эпидермисе различают 5 слоев (клетки кераноциты)

1) базальный слой

Состоит из базальных эпителиоцитов и меланоцитов; имеют тонкую цитоплазму и являются стволовыми

2) шиповатый слой

Образован полигональными шиповатыми эпителиоцитами; молодые клетки, способны к митозу; большая цитоплазма, клетки светлые

3) зернистый слой

Состоит из плоских эпителиоцитов, в цитоплазме которых находятся базофильные гранулы кератогиалина и кератиносомы; клетки уже не могут делиться и подвергаются дегенерации

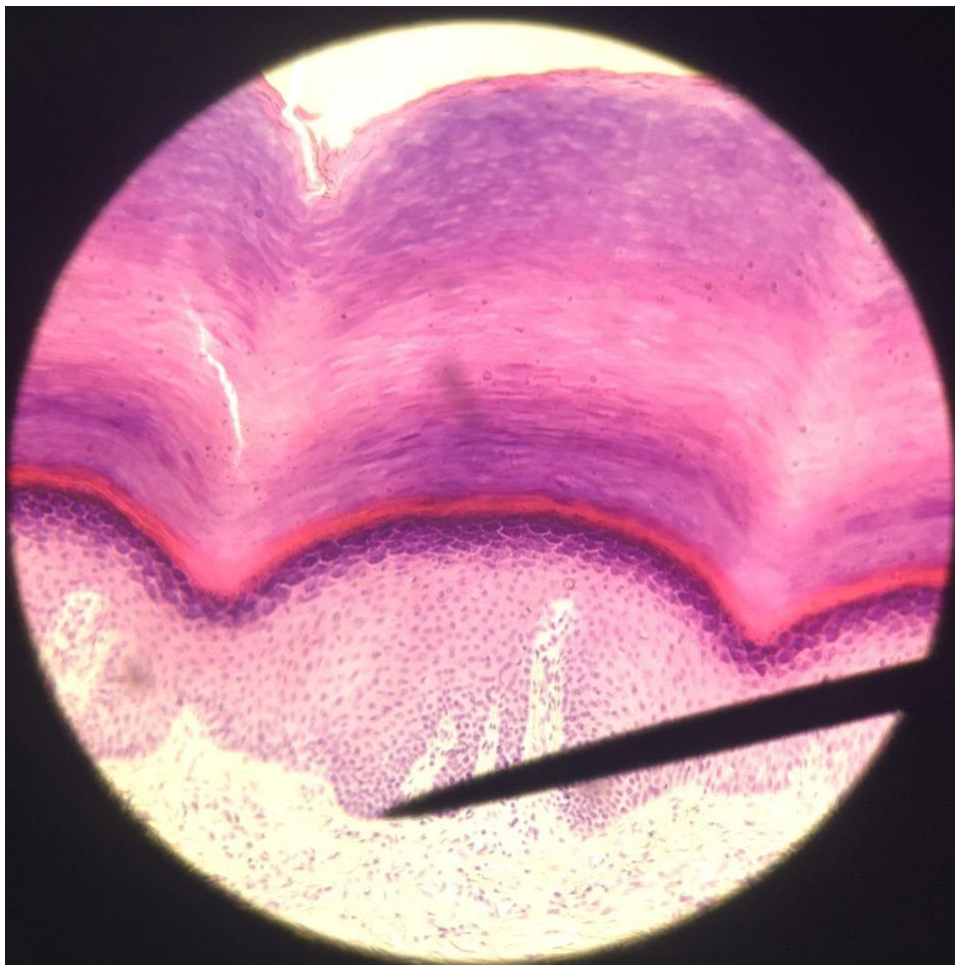
4) блестящий слой

Из слабо контурированных плоских эпителиоцитов, в составе которых белок - элеидин; кераноциты мертвые, теряют органеллы

5) роговой слой

Образован безъядерными роговыми чешуйками, содержащих кератин; происходит метахромозия из-за динамической трансформации белковых компонентов (из эледида в кератин); чешуйки более рыхло расположены, чем в предыдущем слое

В дерме выделяют сосочковый слой, образованный рыхлой волокнистой соединительной тканью (сосочки его обуславливают индивидуальный узор папиллярных линий кожи) и сетчатый слой, представленный плотной неоформленной соединительной тканью. В дерме расположены также: концевые отделы и выводные протоки потовых желез, артерии и вены сосудистых сплетений, нервные стволы, инкапсулированные (пластинчатые) тельца, а глубже скопления жировых клеток - подкожная жировая клетчатка.

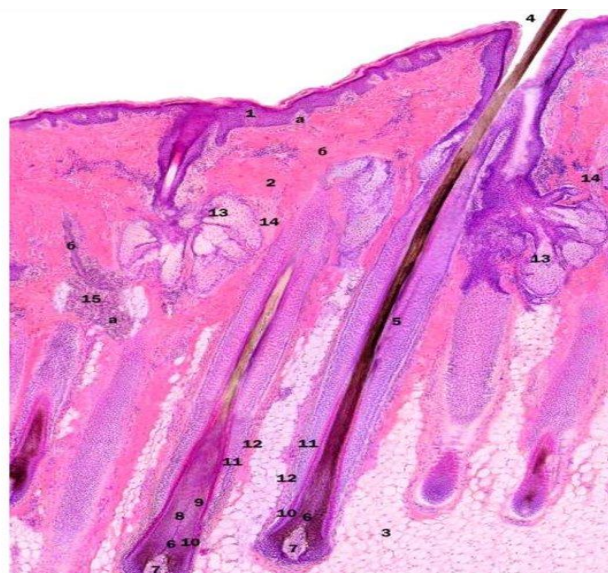


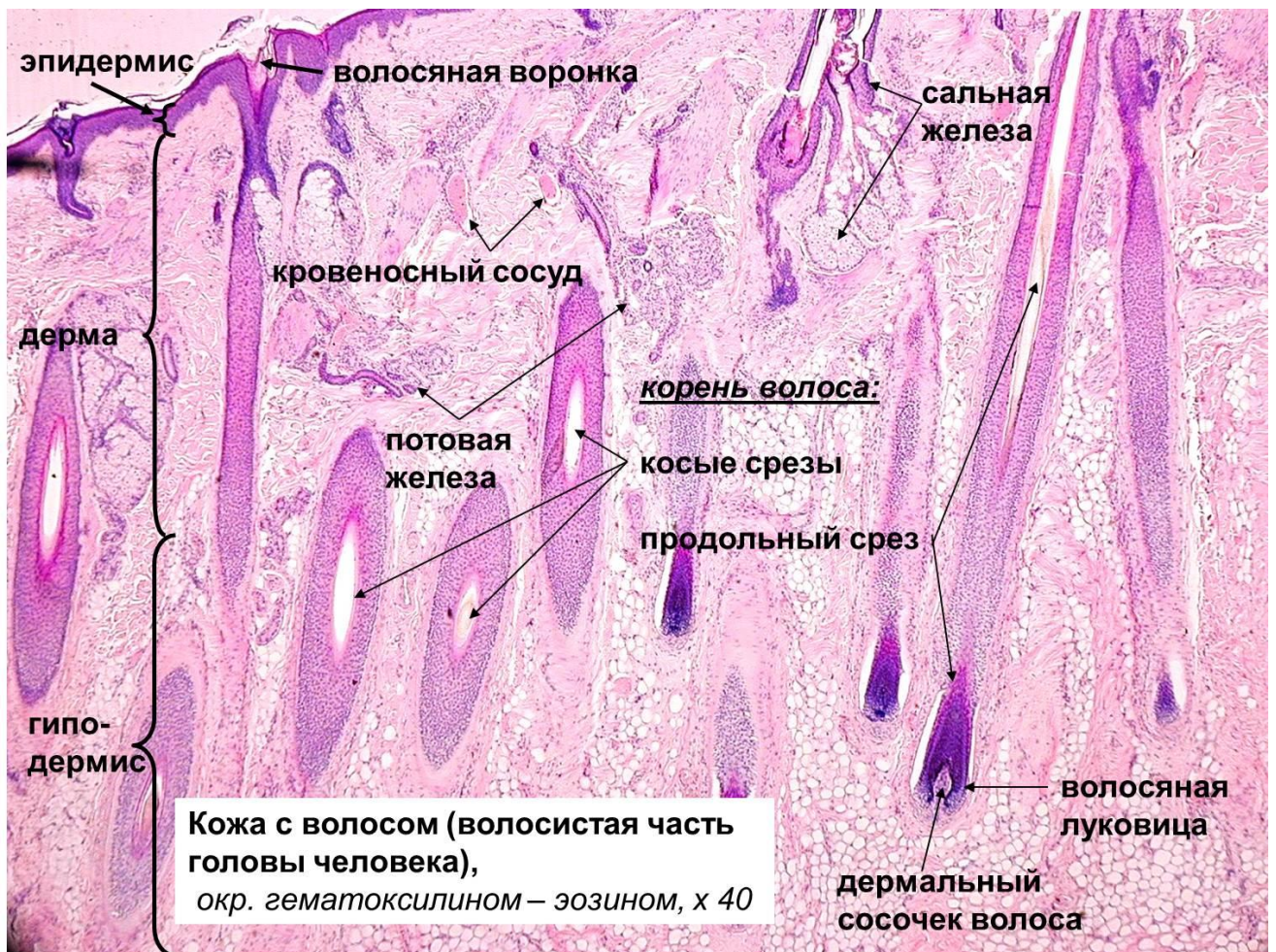
На стрелке базальный слой. Очень толстый эпидермис! (главное отличие от тонкой кожи). В наружных слоях происходит метахромозия (чередование розового и фиолетового цветов, тк происходит динамическая трансфузия белковых компонентов: из эледида в кератин)

**Тонкая кожа. Препарат 125.**

**Кожа с волосом**  
**Окраска:**  
**гематоксилин -**  
**эозином**

- 1 - эпидермис, 2 - дерма: а) сосочковый слой (РВНСТ), б) сетчатый слой (ПВСТ), 3 - гиподерма, 4 - стержень волоса, 5 - корень волоса, 6 - луковица волоса, 7 - сосочек волоса (РВНСТ) осуществляет питание, 8 - мозговое вещество волоса, 9 - корковое вещество, 10 - внутреннее эпителиальное влагалище, 11 - наружное эпителиальное влагалище, 12 - дермальное влагалище, 13 - сальная железа, 14 - мышца поднимающая волос, 15 - потовая железа: а) концевой отдел, б) выводной проток





Эпидермис тонкой кожи состоит из четырех слоев (не из 5, как в толстой, нет блестящего слоя): базального, шиповатого, зернистого и рогового. Все эти слои имеют значительно меньшие размеры, чем эпидермис толстой кожи, они неразличимы и роговой слой представлен небольшой пленкой

В дерме при малом увеличении можно различить характерные структуры: корень волоса, сальные и потовые железы. Оболочки волоса: внутреннее эпителиальное влагалище, образованное зернистым слоем эпидермиса, и наружное эпителиальное корневое влагалище, которое является продолжением росткового слоя эпидермиса кожи (содержит базальные и шиповатые эпителиоциты). Снаружи фолликул окружен волосистой сумкой (дермальное влагалище), состоящей из двух слоев коллагеновых волокон и базальной мембраной.

Сальная железа образована крупными светлыми клетками, ее выводной проток открывается в воронку волоса. В дерме расположены мышца, поднимающая волос, потовые железы, артерии и вены сосудистых сплетений.

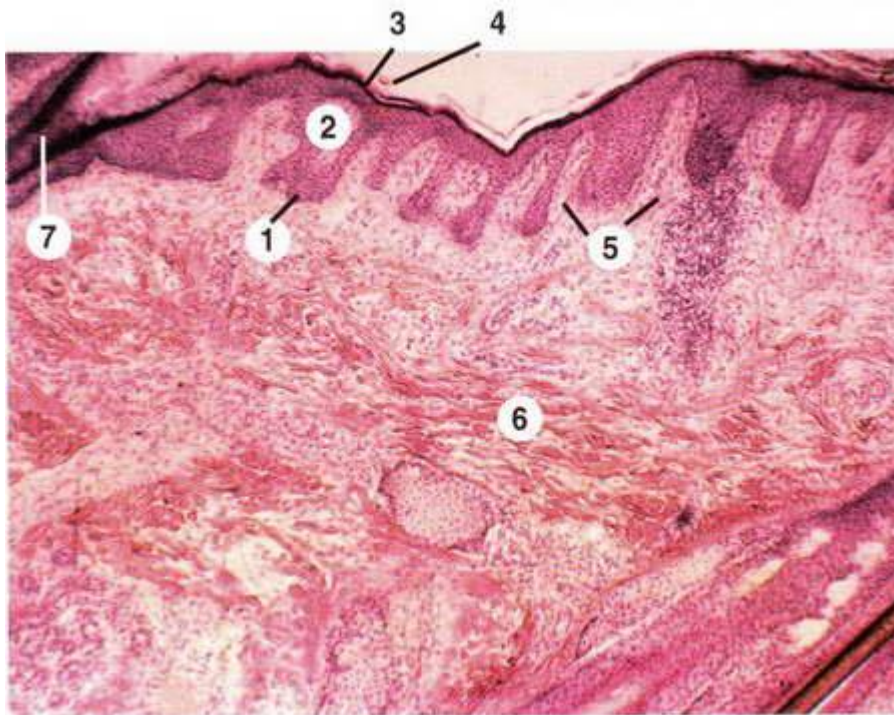
Общее между тонкой и толстой кожей (по Радаеву):

- 1) эпидермис является многослойным плоским ороговевшим эпителием
- 2) два самых глубоких слоя эпидермиса - базальный и шиповатый - хорошо развиты, их вместе называют слоем роста, в этих слоях клетки способны активно делиться, обеспечивая регенерацию
- 3) в дерме мы различаем сосочковый слой из рыхлой соединительной ткани. Подлежащий слой - плотная неоформленная соединительная ткань, состоит из пучков разнонаправленных коллагеновых волокон; есть потовые железы: концевые отделы



(состоят из крупных светлых клеток) и выводные протоки (более мелкие клетки и более темные, тк большую часть занимает ядро)

4) жировые клетки есть и в эпидермисе, и в дерме

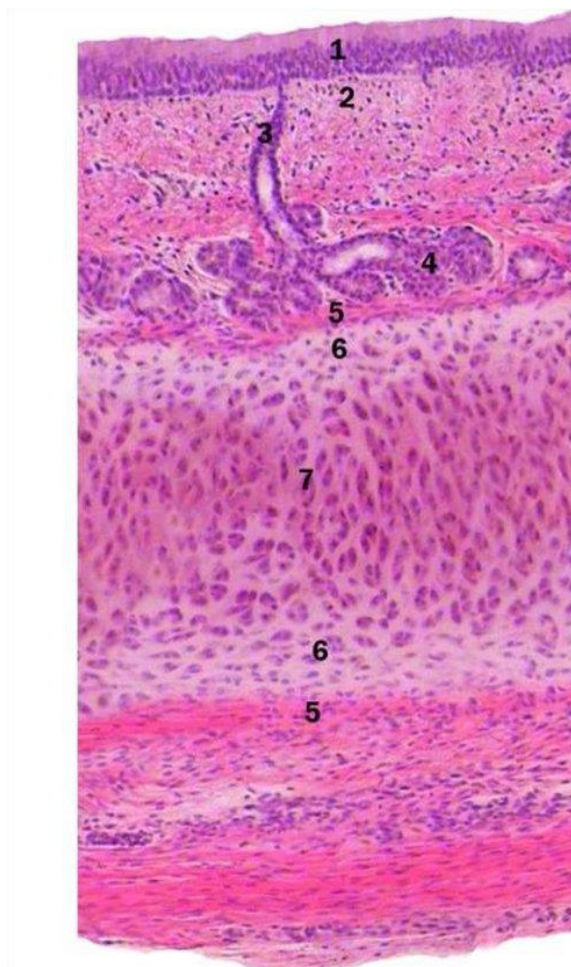


**ЭПИДЕРМИС** "тонкой" кожи — не 5, а 4 слоя (нет блестящего):

- 1 — базальный,
- 2 — шиповатый,
- 3 — зернистый,
- 4 — роговой.

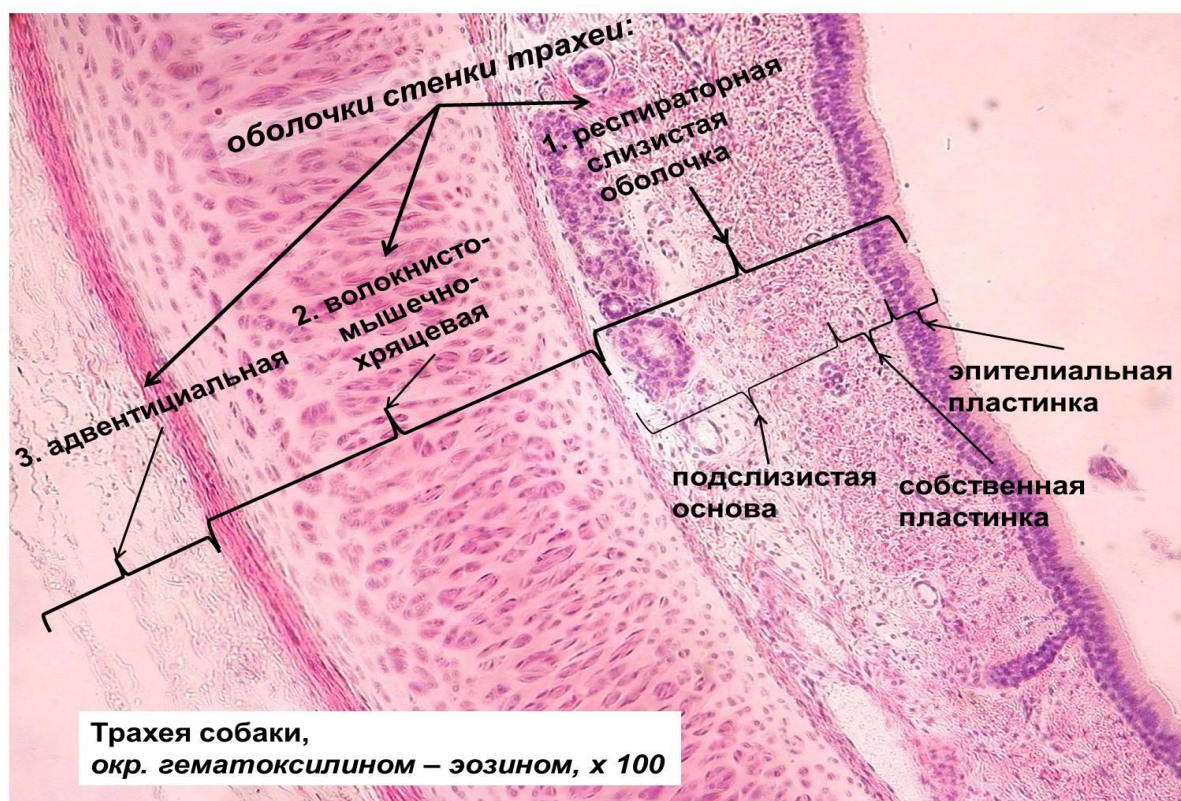
Последний — гораздо тоньше, чем в толстой коже: содержит лишь 3-4 слоя ороговевших клеток.

**Трахея. Препарат 156.**



**Трахея**  
**Окраска:**  
**гематоксилин -**  
**эозин**

- I - слизистая оболочка: 1 - многослойный многоярусный цилиндрический мерцательный эпителий, 2 - собственная пластинка (РВНСТ богатая эластиновыми волокнами), 3 - выводной протока собственной железы, II - подслизистая основа (РВНСТ): 4 - секреторные отделы (смешанные) собственной железы трахеи, III - мышечно - фиброзно-хрящевая оболочка - гиалиновый хрящ: 5 - надхрящница, 6 - зона молодого хряща (хондробласты), 7 - зона зрелого хряща (изогенные группы клеток из хондроцитов, клеточные территории, IV - адвентициальная оболочка



Трахея — полый трубчатый орган, состоящий из слизистой оболочки, подслизистой основы, волокнистохрящевой и адвентициальной оболочек.

Слизистая оболочка (tunica mucosa) при помощи тонкой подслизистой основы связана с фиброзно-хрящевой оболочкой трахеи и благодаря этому не образует складок. Она выстлана многорядным призматическим реснитчатым эпителием, в котором различают реснитчатые, бокаловидные, эндокринные и базальные клетки.

Реснитчатые клетки призматической формы, имеют на свободной поверхности около 250 ресничек. Ритмичное биение ресничек называется «мерцанием». Реснички мерцают в направлении, противоположном вдыхаемому воздуху, наиболее интенсивно при оптимальной температуре (18...33°C) и в слабощелочной среде. Мерцание ресничек (до 250 в минуту) обеспечивает выведение слизи с осевшими на ней пылевыми частицами вдыхаемого воздуха и микробами.

Бокаловидные клетки — одноклеточные внутриэпителиальные железы — выделяют на поверхность эпителиального пласта слизистый секрет, богатый гиалуроновой и сиаловой кислотами. Этот секрет вместе с слизистым секретом желёз подслизистой основы увлажняет эпителий и создает условия для прилипания попадающих с воздухом пылевых частиц. Слизь содержит также иммуноглобулины, выделяемые плазматическими клетками, находящимися в составе слизистой оболочки, которые обезвреживают многие микроорганизмы, попадаемые с воздухом.

Кроме реснитчатых и бокаловидных клеток имеются также нейроэндокринные и базальные клетки.

Нейроэндокринные клетки имеют пирамидальную форму, округлое ядро и секреторные гранулы. Эти клетки выделяют пептидные гормоны и биогенные амины и регулируют сокращение мышечных клеток воздухоносных путей.

Базальные клетки — камбиальные, имеют овальную или треугольную форму. По мере их специализации в цитоплазме появляются тонофибриллы и гликоген, увеличивается количество органелл.

Под базальной мембраной эпителия располагается собственная пластинка слизистой оболочки (lamina propria), состоящая из рыхлой волокнистой соединительной ткани, богатая эластическими волокнами. В отличие от гортани эластические волокна в трахее принимают продольное направление. В собственной пластинке слизистой оболочки встречаются лимфатические узелки и отдельные циркулярно расположенные пучки гладких мышечных клеток.

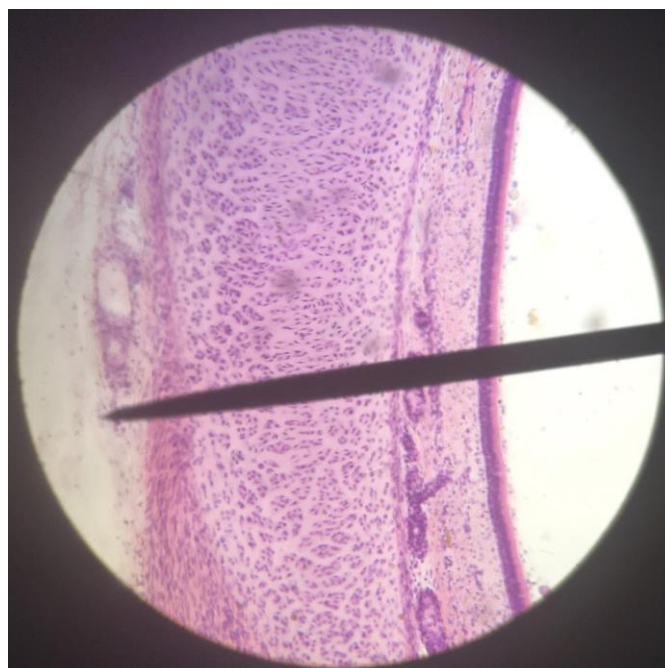
Подслизистая основа (tela submucosa) трахеи состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, без резкой границы переходящей в плотную волокнистую соединительную ткань надхрящницы незамкнутых хрящевых колец. В подслизистой основе располагаются смешанные белково-слизистые железы, выводные протоки которых, образуя на своем пути колбообразные расширения, открываются на поверхности слизистой оболочки. Этих желез особенно много в задней и боковой стенках трахеи.

Волокнисто-хрящевая оболочка (tunica fibrocartilaginea) трахеи состоит из 16...20 гиалиновых хрящевых колец, не замкнутых на задней стенке трахеи. Свободные концы этих хрящей соединены пучками гладких мышечных клеток, прикрепляющихся к наружной поверхности хряща. Благодаря такому строению задняя поверхность трахеи оказывается мягкой, податливой, что имеет большое значение при глотании. Пищевые комки, проходящие по пищеводу, расположенному непосредственно позади трахеи, не встречают препятствия со стороны стенки трахеи.

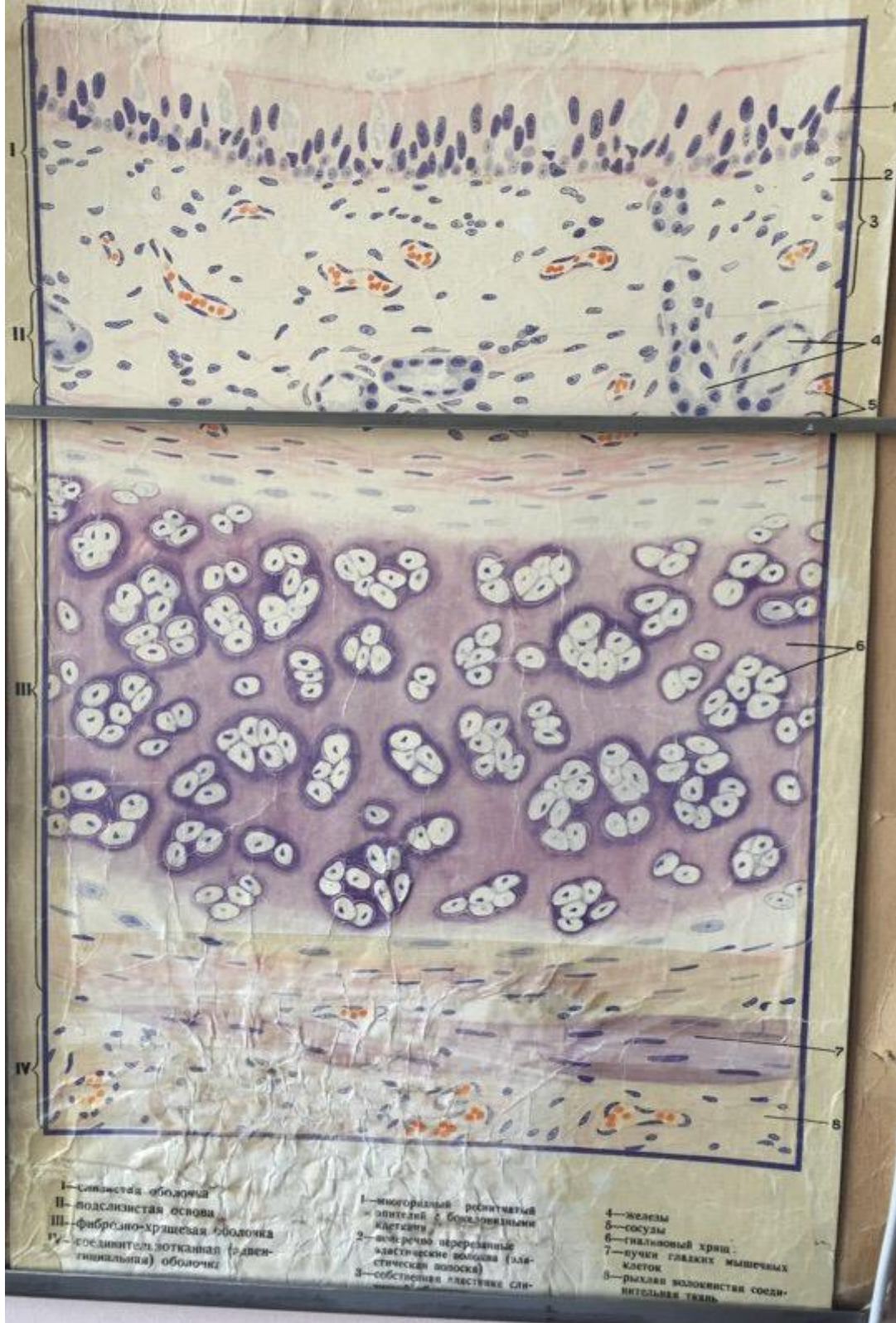
Адвентициальная оболочка (tunica adventitia) трахеи состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, которая соединяет этот орган с прилежащими частями средостения.

Васкуляризация. Кровеносные сосуды трахеи, так же как и гортани, образуют в ее слизистой оболочке несколько параллельно расположенных сплетений, а под эпителием — густую капиллярную сеть. Лимфатические сосуды также формируют сплетения, из которых поверхностное сплетение находится непосредственно под сетью кровеносных капилляров.

Иннервация. Нервы, подходящие к трахее, содержат спинномозговые и вегетативные волокна и образуют два сплетения, ветви которых заканчиваются в ее слизистой оболочке нервными окончаниями. Мышцы задней стенки трахеи иннервируются из ганглиев вегетативной нервной системы. Функция трахеи как воздухоносного органа в значительной мере связана со структурно-функциональными особенностями бронхиального дерева легких.

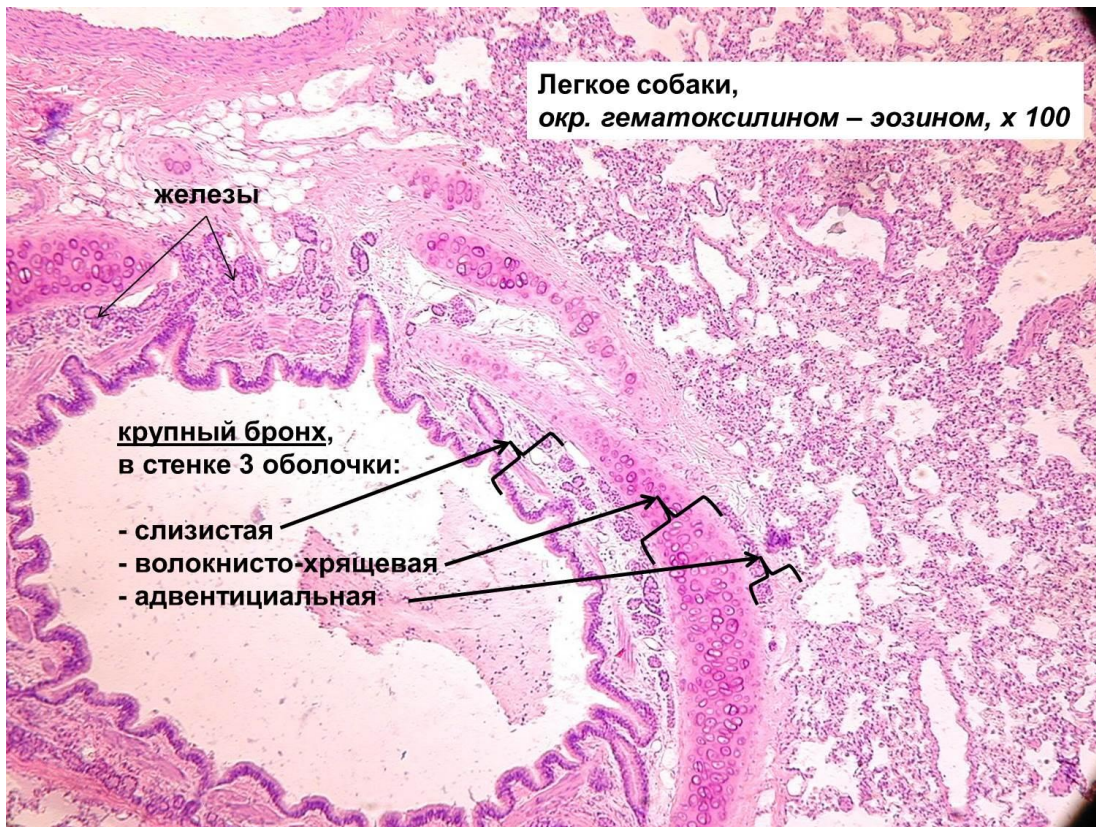


# ТРАХЕЯ



- I - слизистая оболочка
- II - подслизистая основа
- III - фибрино-хрящевая оболочка
- IV - соединительнотканная (двуглазчатая) оболочка
- 1 - многослойный реснитчатый эпителий с бокаловидными клетками
- 2 - овально-перезрелые эластические волокна (эластическая волокна)
- 3 - собственная пластинка слизистой оболочки
- 4 - железы
- 5 - сосуды
- 6 - гиалиновый хрящ
- 7 - пучки гладких мышечных клеток
- 8 - рыхлая волокнистая соединительная ткань

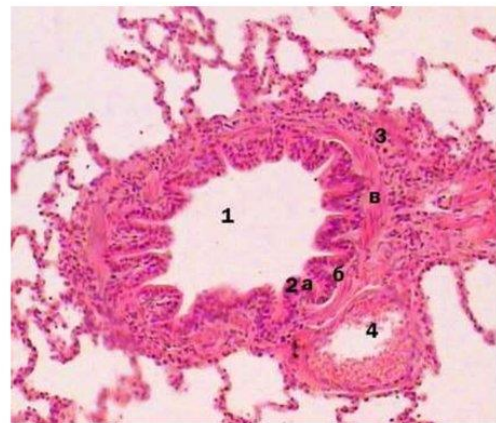
Легкое. Препарат 157.



**Препарат легкое.  
Окраска: гематоксилин - эозин**



**Средний бронх**



**Мелкий бронх.**

**Средний бронх:** I - слизистая оболочка: 1 - эпителий однослойный многорядный цилиндрический мерцательный, 2 - собственная пластинка (РНВСТ), 3 - мышечная пластинка (гладкая мышечная ткань), II - подслизистая основа: 4 - железы, III - фиброзно-хрящевая оболочка: 5 - островок эластического хряща, IV - адвентициальная оболочка: 6 - адипоциты, 7 - бронхиальная артерия

**Мелкий бронх:** 1 - просвет, 2 - слизистая оболочка: а - эпителий однослойный однорядный кубический мерцательный, б - собственная пластинка, в - мышечная пластинка, 3 - адвентициальная оболочка, 4 - легочная вена

Препарат представляет часть легкого с разрезами средних и мелких бронхов, сосудов и ацинуов.

Бронхи среднего калибра: слизистая оболочка покрыта многорядным мерцательным эпителием, далее следуют собственная пластинка слизистой и циркулярно расположенная мышечная пластинка. В подслизистой основе расположены смешанные железы. Волокнисто-хрящевая оболочка состоит из островков гиалинового хряща различной величины. Адвентиция непосредственно переходит в межальвеолярную соединительную ткань.

Бронхи малого калибра на поперечном срезе обычно имеют неровный звездчатый просвет.

Стенка малого бронха содержит только две оболочки: слизистую и адвентициальную. Слизистая бронха малого калибра покрыта однослойным двурядным реснитчатым эпителием, далее следует тонкая собственная пластинка и хорошо развитый слой кольцевых гладких мышц. Адвентициальная оболочка тонкая обычного строения. Рядом со средним и малым бронхами располагаются бронхиальные артерии. Легочные вены проходят независимо от бронхов и имеют хорошо развитую мышечную оболочку. Самые мелкие бронхи - терминальные бронхиолы - имеют более ровный просвет, они выстланы однослойным кубическим реснитчатым эпителием, в котором встречаются щеточные и секреторные клетки. В собственной пластинке слизистой оболочки терминальных бронхиол сохраняются отдельные пучки гладких миоцитов.

Респираторный отдел легкого представлен ацинусами, которые образованы системой альвеол в стенках респираторных бронхиол, альвеолярных ходов и мешочков. Эпителий респираторных бронхиол однослойный кубический. В стенке респираторной бронхиолы участки кубического эпителия чередуются с альвеолярными выпячиваниями, выстланными однослойным плоским эпителием. Следующий отдел ацинуса - альвеолярные ходы. Здесь булабовидные утолщения межальвеолярных перегородок содержат гладкие миоциты.

## **ТЕОРИЯ\*\*\***

### **Легкие**

Легкие занимают большую часть грудной клетки и постоянно изменяют свою форму и объем в зависимости от фазы дыхания. Поверхность легкого покрыта серозной оболочкой — висцеральной плеврой.

Легкое состоит из системы воздухоносных путей — бронхов (это т.н. бронхиальное дерево) и системы легочных пузырьков, или альвеол, выполняющих роль собственно респираторного отдела дыхательной системы.

#### Бронхиальное дерево

Бронхиальное дерево (*arbor bronchialis*) включает:

1. главные бронхи – правый и левый;
2. долевыe бронхи (крупные бронхи 1-го порядка);
3. зональные бронхи (крупные бронхи 2-го порядка);
4. сегментарные и субсегментарные бронхи (средние бронхи 3, 4 и 5-го порядка);
5. мелкие бронхи (6...15-го порядка);
6. терминальные (конечные) бронхиолы (*bronchioli terminales*).

За терминальными бронхиолами начинаются респираторные отделы легкого, выполняющие газообменную функцию.

Всего в легком у взрослого человека насчитывается до 23 генераций ветвлений бронхов и альвеолярных ходов. Конечные бронхиолы соответствуют 16-й генерации.

Строение бронхов, хотя и неодинаково на протяжении бронхиального дерева, имеет общие черты. Внутренняя оболочка бронхов — слизистая — выстлана, подобно трахее, многорядным реснитчатым эпителием, толщина которого постепенно уменьшается за счет изменения формы клеток от высоких призматических до низких кубических. Среди эпителиальных клеток, помимо реснитчатых, бокаловидных, эндокринных и базальных,

описанных выше, в дистальных отделах бронхиального дерева встречаются секреторные клетки Клара, а также каемчатые, или щеточные, клетки.

Собственная пластинка слизистой оболочки бронхов богата продольными эластическими волокнами, которые обеспечивают растяжение бронхов при вдохе и возвращение их в исходное положение при выдохе. Слизистая оболочка бронхов имеет продольные складки, обусловленные сокращением косоциркулярных пучков гладких мышечных клеток (в составе мышечной пластинки слизистой оболочки), отделяющих слизистую оболочку от подслизистой соединительнотканной основы. Чем меньше диаметр бронха, тем относительно сильнее развита мышечная пластинка слизистой оболочки.

На всем протяжении воздухоносных путей в слизистой оболочке встречаются лимфоидные узелки и скопления лимфоцитов. Это бронхоассоциированная лимфоидная ткань (т.н. БАЛТ-система), принимающая участие в образовании иммуноглобулинов и созревании иммунокомпетентных клеток.

В подслизистой соединительнотканной основе залегают концевые отделы смешанных слизисто-белковых желёз. Железы располагаются группами, особенно в местах, которые лишены хряща, а выводные протоки проникают в слизистую оболочку и открываются на поверхности эпителия. Их секрет увлажняет слизистую оболочку и способствует прилипанию, обволакиванию пылевых и других частиц, которые впоследствии выделяются наружу (точнее – заглатываются вместе со слюной). Белковый компонент слизи обладает бактериостатическими и бактерицидными свойствами. В бронхах малого калибра (диаметром 1 — 2 мм) железы отсутствуют.

Фиброзно-хрящевая оболочка по мере уменьшения калибра бронха характеризуется постепенной сменой замкнутых хрящевых колец на хрящевые пластинки и островки хрящевой ткани. Замкнутые хрящевые кольца наблюдаются в главных бронхах, хрящевые пластинки – в долевым, зональным, сегментарным и субсегментарным бронхам, отдельные островки хрящевой ткани – в бронхах среднего калибра. В бронхах среднего калибра вместо гиалиновой хрящевой ткани появляется эластическая хрящевая ткань. В бронхах малого калибра фиброзно-хрящевая оболочка отсутствует.

Наружная адвентициальная оболочка построена из волокнистой соединительной ткани, переходящей в междолевую и междольковую соединительную ткань паренхимы легкого. Среди соединительнотканых клеток обнаруживаются тучные клетки, принимающие участие в регуляции местного гомеостаза и свертываемости крови.

На фиксированных гистологических препаратах:

- Бронхи крупного калибра диаметром от 5 до 15 мм характеризуются складчатой слизистой оболочкой (благодаря сокращению гладкой мышечной ткани), многорядным реснитчатым эпителием, наличием желёз (в подслизистой основе), крупных хрящевых пластин в фиброзно-хрящевой оболочке.

- Бронхи среднего калибра отличаются меньшей высотой клеток эпителиального пласта и снижением толщины слизистой оболочки, также наличием желез, уменьшением размеров хрящевых островков. - В бронхах малого калибра эпителий реснитчатый двухрядный, а затем одnorядный, хрящей и желёз нет, мышечная пластинка слизистой оболочки становится более мощной по отношению к толщине всей стенки. Продолжительное сокращение мышечных пучков при патологических состояниях, например при бронхиальной астме, резко уменьшает просвет мелких бронхов и затрудняет дыхание. Следовательно, мелкие бронхи выполняют функцию не только проведения, но и регуляции поступления воздуха в респираторные отделы легких.

- Конечные (терминальные) бронхиолы имеют диаметр около 0,5 мм. Слизистая оболочка их выстлана однослойным кубическим реснитчатым эпителием, в котором встречаются щеточные клетки, секреторные (клетки Клара) и реснитчатые клетки. В собственной пластинке слизистой оболочки терминальных бронхиол расположены продольно идущие эластические волокна, между которыми залегают отдельные пучки гладких мышечных клеток. Вследствие этого бронхиолы легко растяжимы при вдохе и возвращаются в исходное положение при выдохе.

В эпителии бронхов, а также в межальвеолярной соединительной ткани встречаются отростчатые дендритные клетки, как предшественники клеток Лангерганса, так и их дифференцированные формы, принадлежащие к макрофагической системе. Клетки Лангерганса имеют отростчатую форму, дольчатое ядро, содержат в цитоплазме специфические гранулы в виде теннисной ракетки (гранулы Бирбека). Они играют роль антигенпредставляющих клеток, синтезируют интерлейкины и фактор некроза опухоли, обладают способностью стимулировать предшественники Т-лимфоцитов.

### **Респираторный отдел**

Структурно-функциональной единицей респираторного отдела легкого является ацинус (*acinus pulmonaris*). Он представляет собой систему альвеол, расположенных в стенках респираторных бронхиол, альвеолярных ходов и альвеолярных мешочков, которые осуществляют газообмен между кровью и воздухом альвеол. Общее количество ацинусов в легких человека достигает 150 000. Ацинус начинается респираторной бронхиолой (*bronchiolus respiratorius*) 1-го порядка, которая дихотомически делится на респираторные бронхиолы 2-го, а затем 3-го порядка. В просвет названных бронхиол открываются альвеолы.

Каждая респираторная бронхиола 3-го порядка в свою очередь подразделяется на альвеолярные ходы (*ductuli alveolares*), а каждый альвеолярный ход заканчивается несколькими альвеолярными мешочками (*sacculi alveolares*). В устье альвеол альвеолярных ходов имеются небольшие пучки гладких мышечных клеток, которые на срезах видны как утолщения. Ацинусы отделены друг от друга тонкими соединительнотканными прослойками. 12—18 ацинусов образуют легочную дольку.

Респираторные (или дыхательные) бронхиолы выстланы однослойным кубическим эпителием. Реснитчатые клетки здесь встречаются редко, клетки Клара — чаще. Мышечная пластинка истончается и распадается на отдельные, циркулярно направленные пучки гладких мышечных клеток. Соединительнотканное волокно наружной адвентициальной оболочки переходит в интерстициальную соединительную ткань.

На стенках альвеолярных ходов и альвеолярных мешочков располагается несколько десятков альвеол. Общее количество их у взрослых людей достигает в среднем 300—400 млн. Поверхность всех альвеол при максимальном вдохе у взрослого человека может достигать 100—140 м<sup>2</sup>, а при выдохе она уменьшается в 2—2½ раза.

Альвеолы разделены тонкими соединительнотканными перегородками (2—8 мкм), в которых проходят многочисленные кровеносные капилляры, занимающие около 75 % площади перегородки. Между альвеолами существуют сообщения в виде отверстий диаметром около 10—15 мкм — альвеолярных пор Кона. Альвеолы имеют вид открытого пузырька диаметром около 120...140 мкм. Внутренняя поверхность их выстлана однослойным эпителием — с двумя основными видами клеток: респираторными альвеолоцитами (клетки 1-го типа) и секреторными альвеолоцитами (клетки 2-го типа). В



некоторой литературе вместо термина «альвеолоциты» используется термин «пневмоциты». Кроме того, у животных в альвеолах описаны клетки 3-го типа — щеточные.

Респираторные альвеолоциты, или альвеолоциты 1-го типа (*alveolocyti respiratorii*), занимают почти всю (около 95 %) поверхность альвеол. Они имеют неправильную уплощенную вытянутую форму. Толщина клеток в тех местах, где располагаются их ядра, достигает 5—6 мкм, тогда как в остальных участках она колеблется в пределах 0,2 мкм. На свободной поверхности цитоплазмы этих клеток имеются очень короткие цитоплазматические выросты, обращенные в полость альвеол, что увеличивает общую площадь соприкосновения воздуха с поверхностью эпителия. В цитоплазме их обнаруживаются мелкие митохондрии и пиноцитозные пузырьки.

К безъядерным участкам альвеолоцитов 1-го типа прилежат также безъядерные участки эндотелиальных клеток капилляров. В этих участках базальная мембрана эндотелия кровеносного капилляра может вплотную приближаться к базальной мембране эпителия альвеол. Благодаря такому взаимоотношению клеток альвеол и капилляров барьер между кровью и воздухом (аэрогематический барьер) оказывается чрезвычайно тонким — в среднем 0,5 мкм. Местами толщина его увеличивается за счет тонких прослоек рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Альвеолоциты 2-го типа крупнее, чем клетки 1-го типа, имеют кубическую форму. Их называют часто секреторными из-за участия в образовании сурфактантного альвеолярного комплекса (САК), или большими эпителиоцитами (*epitheliocyti magni*). В цитоплазме этих альвеолоцитов, кроме органелл, характерных для секреторирующих клеток (развитая эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи, мультивезикулярные тельца), имеются осмиофильные пластинчатые тельца — цитофосфолипосомы, которые служат маркерами альвеолоцитов 2-го типа. Свободная поверхность этих клеток имеет микроворсинки. Альвеолоциты 2-го типа активно синтезируют белки, фосфолипиды, углеводы, образующие поверхностно активные вещества (ПАВ), входящие в состав САК (сурфактанта). Последний включает в себя три компонента: мембранный компонент, гипофазу (жидкий компонент) и резервный сурфактант — миелиноподобные структуры. В обычных физиологических условиях секреция ПАВ происходит по мерокриновому типу. Сурфактант играет важную роль в предотвращении спадения альвеол при выдохе, а также в предохранении их от проникновения через стенку альвеол микроорганизмов из вдыхаемого воздуха и трансудации жидкости из капилляров межальвеолярных перегородок в альвеолы.

*Итого, в состав аэрогематического барьера входят четыре компонента:*

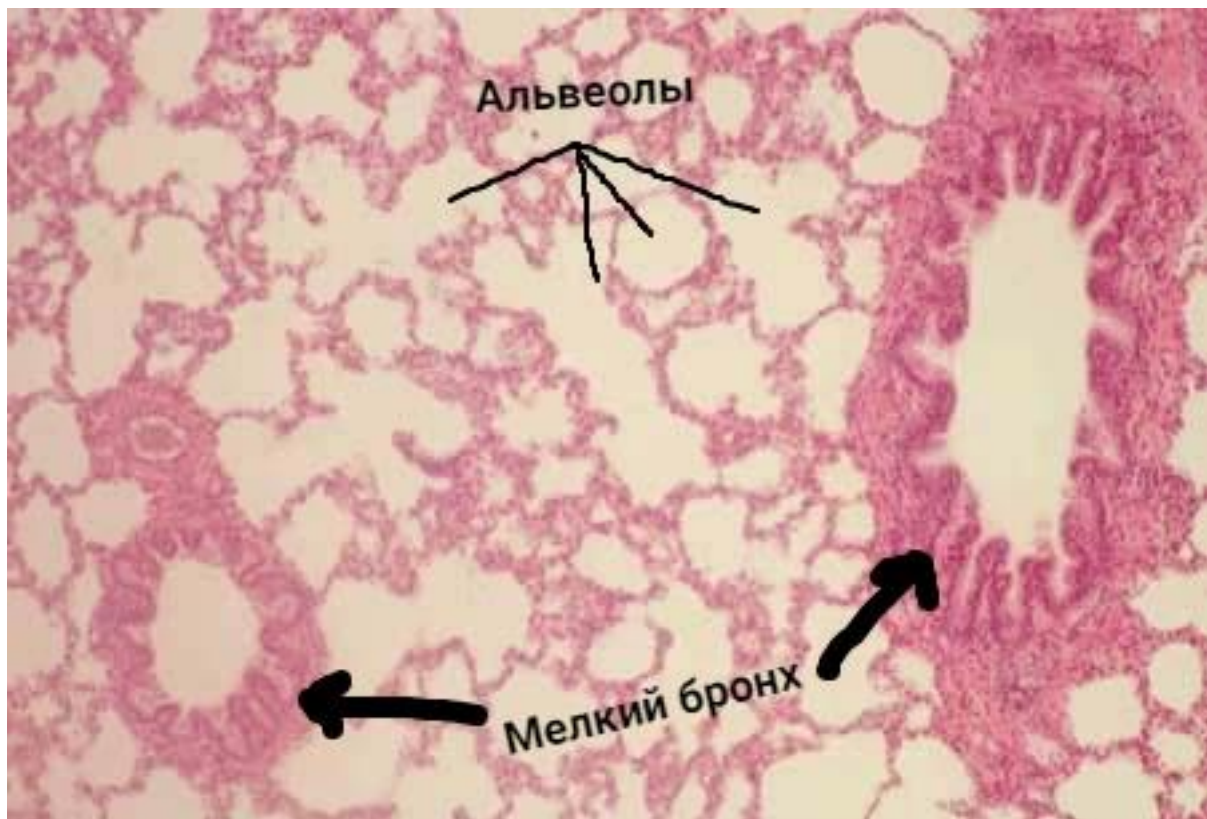
1. сурфактантный альвеолярный комплекс;
2. безъядерные участки альвеолоцитов I типа;
3. общая базальная мембрана эпителия альвеол и эндотелия капилляров;
4. безъядерные участки эндотелиоцитов капилляров.

Кроме описанных видов клеток, в стенке альвеол и на их поверхности обнаруживаются свободные макрофаги. Они отличаются многочисленными складками цитолеммы, содержащими фагоцитируемые пылевые частицы, фрагменты клеток, микробы, частицы сурфактанта. Их еще называют «пылевыми» клетками.

В цитоплазме макрофагов всегда находится значительное количество липидных капель и лизосом. Макрофаги проникают в просвет альвеолы из межальвеолярных соединительнотканых перегородок.

Альвеолярные макрофаги, как и макрофаги других органов, имеют костномозговое происхождение.

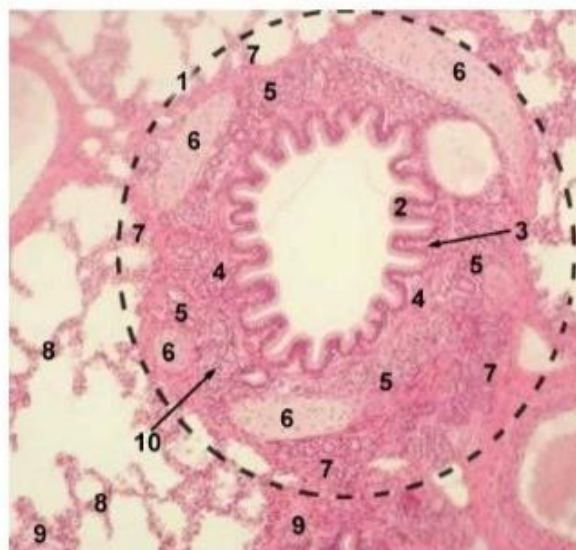
Снаружи к базальной мембране альвеолоцитов прилежат кровеносные капилляры, проходящие по межальвеолярным перегородкам, а также сеть эластических волокон, оплетающих альвеолы. Кроме эластических волокон, вокруг альвеол располагается поддерживающая их сеть тонких коллагеновых волокон, фибробласты, тучные клетки. Альвеолы тесно прилежат друг к другу, а капилляры, оплетающие их, одной своей поверхностью граничат с одной альвеолой, а другой своей поверхностью — с соседней альвеолой. Это обеспечивает оптимальные условия для газообмена между кровью, протекающей по капиллярам, и воздухом, заполняющим полости альвеол.



#### ЛЕГКОЕ

Окраска гематоксилин-эозином

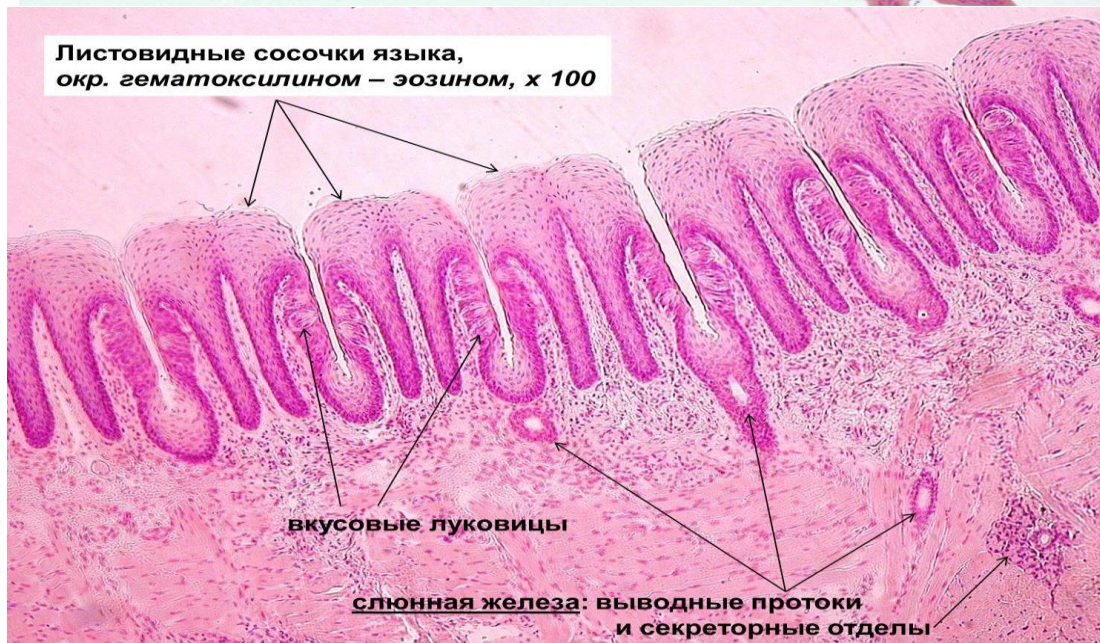
- 1 - бронх среднего калибра
- 2 - эпителий слизистой оболочки
- 3 - собственная пластинка слизистой оболочки
- 4 - мышечная пластинка слизистой оболочки
- 5 - подслизистая оболочка
- 6 - фиброзно-хрящевая оболочка
- 7 - адвентициальная оболочка
- 8 - альвеолы
- 9 - интерстициальная соединительная ткань легкого
- 10 - железы подслизистой оболочки



Язык. Препарат 128.

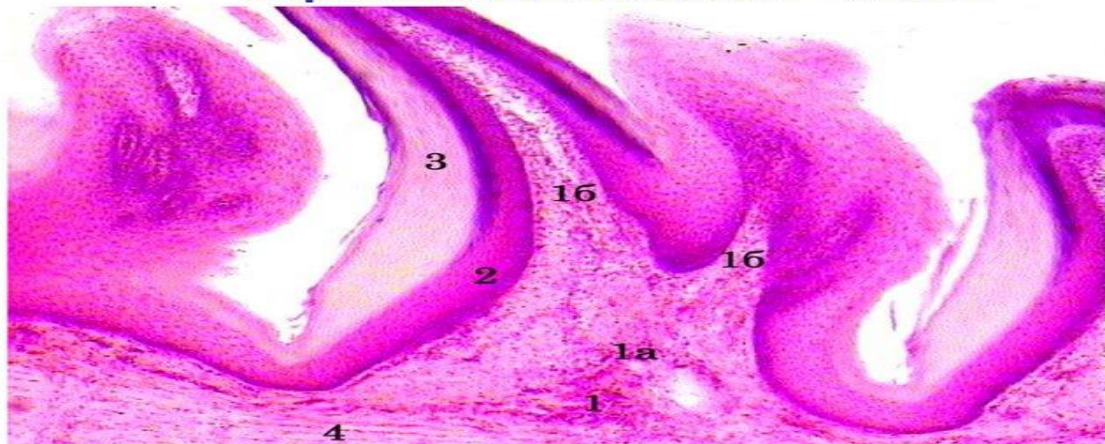


**Листовидные сосочки языка,  
окр. гематоксилином – эозином, x 100**



**Нитевидные сосочки языка кошки.**

**Окраска гематоксилин - эозин**



**1 – нитевидный сосочек, 1a – первичный сосочек, 1б – вторичные сосочки, 2 – многослойный плоский ороговевающий эпителий, 3 – роговой чехлик, 4 – поперечно-полосатая мышечная ткань**

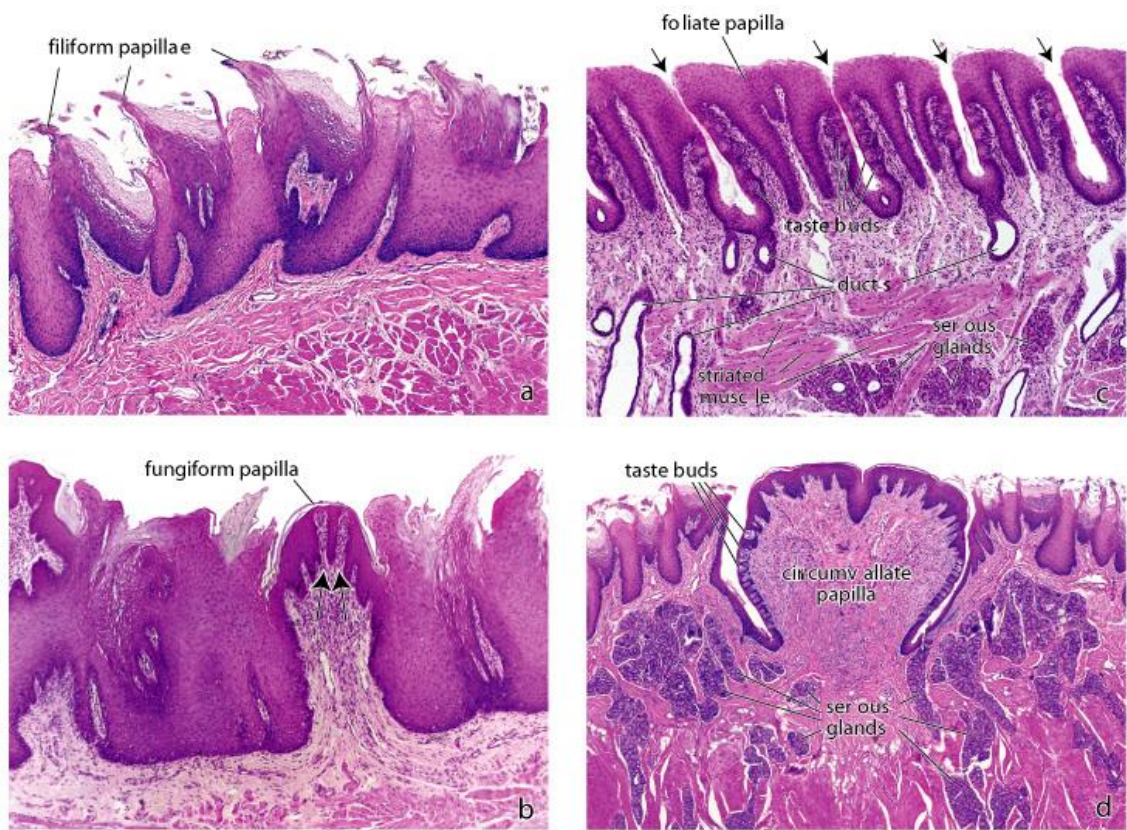
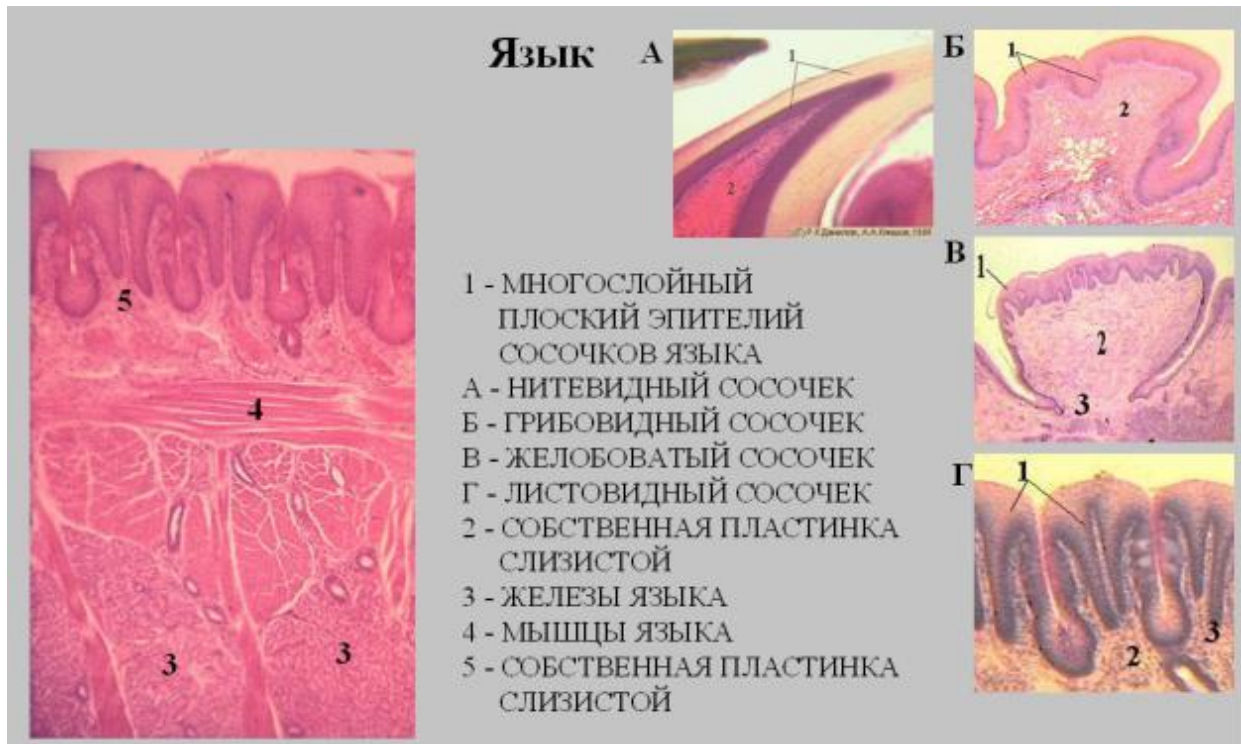


Figure 15.4. Features of the human tongue and distribution of papillae. a-d, X45.

Copyright © 2003 Lippincott Williams and Wilkins



Язык человека, помимо участия во вкусовом восприятии, механической обработке пищи и акте глотания, является органом речи. Основу языка составляет поперечнополосатая мышечная ткань соматического типа.

Язык покрыт слизистой оболочкой. Рельеф ее различен на нижней, боковых и верхней поверхностях языка. Наиболее простое строение имеет слизистая оболочка на его нижней поверхности. Эпителий здесь многослойный плоский неороговевающий.

Собственная пластинка слизистой оболочки вдаётся в эпителий, образуя короткие сосочки. За собственной пластинкой следует подслизистая основа, которая прилежит непосредственно к мышцам. Благодаря наличию подслизистой основы слизистая оболочка нижней поверхности языка легко смещается.

Слизистая оболочка верхней и боковых поверхностей языка неподвижно сращена с его мышечным телом и снабжена особыми образованиями – сосочками. Подслизистая основа отсутствует. В языке человека имеется 4 вида сосочков языка:

- 1) нитевидные (papillae filiformes),
- 2) грибовидные (papillae fungiformes),
- 3) желобоватые (papillae vallatae)
- 4) листовидные (papillae foliatae).

Все сосочки языка являются производными слизистой оболочки и построены по общему плану. Поверхность сосочков образована многослойным плоским неороговевающим или частично ороговевающим (в нитевидных сосочках) эпителием, лежащим на базальной мембране. Основу каждого сосочка составляет вырост (первичный сосочек) собственного соединительнотканного слоя слизистой оболочки. От вершины этого первичного сосочка отходит несколько (5–20) более тонких соединительнотканых вторичных сосочков, вдающихся в эпителий. В соединительнотканной основе сосочков языка расположены многочисленные кровеносные капилляры, просвечивающиеся через эпителий (кроме нитевидных) и придающие сосочкам характерный красный цвет.

Нитевидные сосочки самые многочисленные, равномерно покрывают верхнюю поверхность языка, концентрируясь особенно в углу, образованном сосочками, окруженными валом. По размерам они наиболее мелкие среди сосочков языка. Длина их около 0,3 мм. Наряду с нитевидными сосочками встречаются конические (papillae conicae). При ряде заболеваний процесс отторжения поверхностных ороговевающих эпителиоцитов может замедляться, а эпителиальные клетки, накапливаясь в больших количествах на вершинах сосочков, образуют мощные роговые пласты. Эти массы, покрывая беловатой пленкой поверхность сосочков, создают картину обложенности языка налётом.

Грибовидные сосочки немногочисленны и располагаются на спинке языка среди нитевидных сосочков. Наибольшее их количество сосредоточено на кончике языка и по его краям. Они более крупные, чем нитевидные, — 0,7–1,8 мм в длину и около 0,4–1 мм в диаметре. Основная масса этих сосочков имеет форму гриба с узким основанием и широкой вершиной. Среди них встречаются конические и линзовидные формы. В толще эпителия находятся вкусовые почки (gemmae gustatoriae), располагающиеся чаще всего в области «шляпки» грибовидного сосочка. В срезах через эту зону в каждом грибовидном сосочке обнаруживается до 3–4 вкусовых почек. В некоторых сосочках вкусовые почки отсутствуют.

Желобоватые сосочки (или сосочки, окруженные валом) встречаются на верхней поверхности корня языка в количестве от 6 до 12. Расположены они между телом и корнем языка вдоль пограничной линии. Они хорошо различимы даже невооруженным глазом. Их длина около 1–1,5 мм, диаметр 1–3 мм. В отличие от нитевидных и грибовидных сосочков, отчетливо возвышающихся над уровнем слизистой оболочки, верхняя поверхность этих сосочков лежит почти на одном уровне с нею. Они имеют узкое основание и широкую, уплощенную свободную часть. Вокруг сосочка располагается узкая, глубокая щель — желобок (отсюда название – желобоватый сосочек). Желобок отделяет сосочек от валика —

утолщения слизистой оболочки, окружающего сосочек. Наличие этой детали в строении сосочка послужило поводом к возникновению другого названия — «сосочек, окруженный валом». В толще эпителия боковых поверхностей этого сосочка и окружающего его валика расположены многочисленные вкусовые почки. В соединительной ткани сосочков и валиков часто встречаются пучки гладких мышечных клеток, расположенных продольно, косо или циркулярно. Сокращение этих пучков обеспечивает сближение сосочка с валиком. Это способствует наиболее полному соприкосновению пищевых веществ, попадающих в желоб, со вкусовыми почками, заложенными в эпителии сосочка и валика. В рыхлой волокнистой соединительной ткани основания сосочка и между прилежащими к нему пучками поперечнополосатых волокон находятся концевые отделы слюнных желез, выводные протоки которых открываются в желоб. Секрет этих желез промывает желоб сосочка и очищает его от скапливающихся в нем пищевых частиц, слущивающегося эпителия и микробов.

Листовидные сосочки языка хорошо развиты только у детей. Они представлены двумя группами, расположенными по правому и левому краям языка. Каждая группа включает 4—8 параллельно расположенных сосочков, разделенных узкими пространствами. Длина одного сосочка около 2—5 мм. В эпителии боковых поверхностей сосочка заключены вкусовые почки. В пространства, разделяющие листовидные сосочки, открываются выводные протоки слюнных желез. Их концевые отделы расположены между мышцами языка. Секрет этих желез промывает узкие пространства между сосочками. У взрослого человека листовидные сосочки редуцируются, а на местах, где ранее располагались железистые железы, развиваются жировая и лимфоидная ткани.

Слизистая оболочка корня языка характеризуется отсутствием сосочков. Однако поверхность эпителия здесь не ровная, а имеет ряд возвышений и углублений. Возвышения образуются за счет скопления в собственной пластинке слизистой оболочки лимфатических узелков, достигающих иногда 0,5 см в диаметре. Здесь же слизистая оболочка образует углубления — крипты, в которые открываются протоки многочисленных слюнных желез. Совокупность скоплений лимфоидной ткани в корне языка называется язычной миндалинной.

Мышцы языка образуют тело этого органа. Пучки поперечнополосатых мышц языка располагаются в трех взаимно перпендикулярных направлениях: одни из них лежат вертикально, другие продольно, третьи поперечно. Мускулатура языка разделена на правую и левую половины плотной соединительнотканной перегородкой. Рыхлая волокнистая соединительная ткань, лежащая между отдельными мышечными волокнами и пучками, содержит много жировых долек. Здесь же расположены концевые отделы слюнных желез языка. На границе между мышечным телом и собственной пластинкой слизистой оболочки верхней поверхности языка имеется мощная соединительнотканная пластинка, состоящая из переплетающихся наподобие решетки пучков коллагеновых и эластических волокон. Она образует так называемый сетчатый слой. Это своеобразный апоневроз языка, который особенно сильно развит в области желобоватых сосочков. На конце и у краев языка толщина его уменьшается. Поперечнополосатые мышечные волокна, проходя через отверстия сетчатого слоя, прикрепляются к маленьким сухожилиям, образованным лежащими в собственной пластинке слизистой оболочки пучками коллагеновых волокон.

Слюнные железы языка (*gll. lingualis*) подразделяются на три вида: железистые, слизистые и смешанные.

Железистые слюнные железы расположены поблизости от желобоватых и листовидных сосочков в толще языка. Это простые трубчатые разветвленные железы. Их выводные

протоки открываются в ровики сосочков, окруженных валом, или между листовидными сосочками и выстланы многослойным плоским эпителием, иногда содержащим реснички. Концевые отделы представлены разветвленными трубочками с узким просветом. Они состоят из клеток конической формы, выделяющих белковый секрет, между которыми проходят межклеточные секреторные капилляры.

Слизистые железы расположены главным образом в корне языка и вдоль его боковых краев. Это одиночные простые альвеолярно-трубчатые разветвленные железы. Их протоки выстланы многослойным эпителием, иногда снабжены ресничками. На корне языка они открываются в крипты язычной миндалины. Трубчатые концевые отделы этих желез состоят из слизистых клеток.

Смешанные железы располагаются в его переднем отделе. Их протоки (около 6 млн) открываются вдоль складок слизистой оболочки под языком. Секреторные отделы смешанных желез расположены в толще языка.

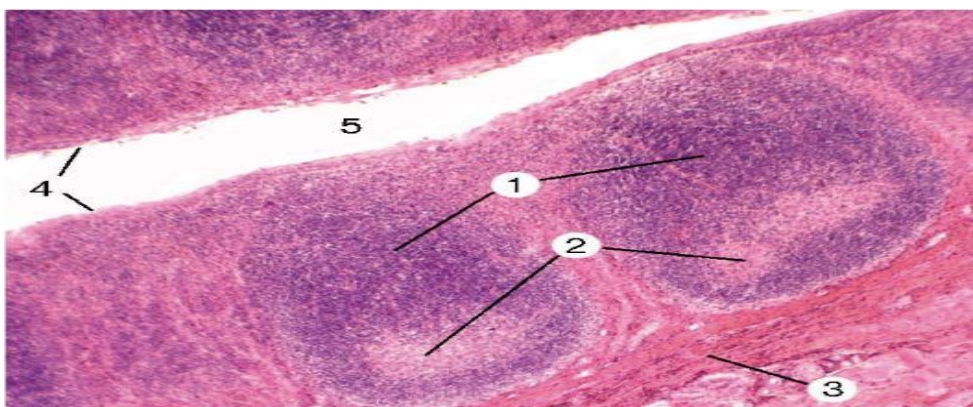
Вкусовые почки имеют форму эллипса и занимают всю толщину эпителия. Состоят из клеток 4 типов:

- поддерживающих;
- вкусовых (сенсорных);
- базальных;
- клеток, образующих синапсы с чувствительными нервными окончаниями.

Поддерживающие клетки имеют округлое светлое ядро и развитые органеллы белкового синтеза. Функция этих клеток опорная. Они поддерживают сенсорные клетки, осуществляют их трофику, секретируют некоторые вещества, необходимые для хеморецепции. Сенсорные клетки имеют темное вытянутое ядро, развитые митохондрии и агранулярную ЭПС. На апикальной поверхности расположены микроворсинки с хеморецепторными белками. При связывании с ними питательных веществ образуется потенциал действия, который передается в ЦНС, где формируется вкусовое ощущение. Базальные клетки являются малодифференцированными. За счет их деления идет регенерация сенсорных и поддерживающих клеток.

#### Нейронный состав анализатора вкуса:

- биполярный нейрон каменистого или коленчатого ганглия. Его дендрит образует синапс со вкусовыми клетками вкусовых почек, а аксон идет к нейрону вкусового ядра продолговатого мозга;
- нейрон вкусового ядра продолговатого мозга. Его аксон направляется к нейронам зрительного бугра;
- нейрон зрительного бугра, посылает свой аксон в кору гиппокампа и аммонова рога;
- нейроны коры гиппокампа и аммонова рога.



**Небная миндалина.  
Препарат 131.**

## 4. Нёбная миндалина (общий вид)

Окраска: гематоксилин-эозин

А - просвет крипты (содержит слущенные эпителиоциты и лейкоциты)

1 - слизистая оболочка:

1.1 - многослойный плоский неороговевающий эпителий,

1.1.1 - эпителий, инфильтрированный лимфоцитами,

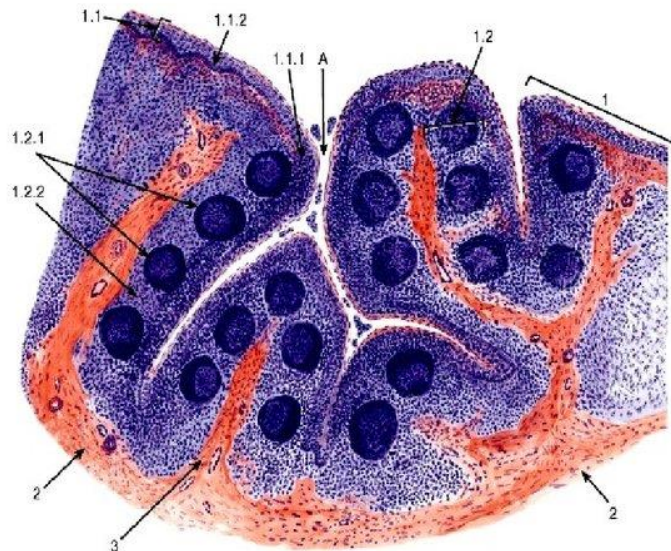
1.1.2 - эпителий, не инфильтрированный лимфоцитами, 1.2 - собственная пластинка,

1.2.1 - лимфоидные узелки,

1.2.2 - диффузная лимфоидная ткань;

2 - капсула;

3 - септа



В собственном слое слизистой оболочки видны скопления лимфоидной ткани в виде лимфатических фолликулов (1) с центрами размножения (2). В толщу миндалины проникает крипта (5), покрытая многослойным плоским эпителием (4). Эпителий (особенно на дне крипт) инфильтрирован лимфоцитами. Соединительнотканная капсула (3) отделяет основание миндалины от окружающей ткани. Окраска гематоксилином и эозином.

Миндалина представляет собой складку слизистой оболочки мягкого неба с обилием лимфатических фолликулов. Эпителий складки углубляется в собственную пластинку слизистой и формирует крипту. Препарат представляет вертикальный срез части небной миндалины с одной или несколькими криптами, которые имеют вид узких, разветвленных на концах щелей, окруженных темно-фиолетовыми скоплениями лимфатических фолликулов.

При малом увеличении: продольно срезанная крипта, ориентированная ее устьем вверх. Поверхность миндалины и крипты покрыты многослойным плоским эпителием, который в области крипты заметно инфильтрирован (заселен) лимфоцитами. Под эпителием в собственной пластинке слизистой оболочки крипты различаются многочисленные, нечетко разграниченные лимфатические узелки. В межфолликулярной соединительной ткани много лимфоцитов и кровеносных сосудов. В подслизистой оболочке - кровеносные сосуды, концевые отделы слизистых желез со светлой цитоплазмой, нервные стволы, жировые клетки.

При большом увеличении видно тонкое строение лимфатического фолликула (В-зона)-реактивный центр и краевая зона.

### ТЕОРИЯ\*\*\*

Небные миндалины во взрослом организме представлены двумя телами овальной формы, расположенными по обеим сторонам глотки между небными дужками. Каждая миндалина состоит из нескольких складок слизистой оболочки, в собственной пластинке которой расположены многочисленные лимфатические узелки (*noduli lymphathici*). От поверхности



миндалины в глубь органа отходят 10–20 крипт (criptae tonsillares), которые разветвляются и образуют вторичные крипты.

Слизистая оболочка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. Во многих местах, особенно в криптах, эпителий часто бывает инфильтрирован (заселен) лимфоцитами и гранулоцитами. Лейкоциты, проникающие в толщу эпителия, обычно в большем или меньшем количестве выходят на его поверхность и мигрируют навстречу бактериям, попадающим в полость рта вместе с пищей и воздухом. Микробы в миндалине активно фагоцитируются лейкоцитами и макрофагами, при этом часть лейкоцитов погибает. Под влиянием микробов и различных ферментов, выделяемых лейкоцитами, эпителий миндалин часто бывает разрушен. Однако через некоторое время за счет размножения клеток эпителиального пласта эти участки восстанавливаются. В просвете крипты часто находятся слущенные эпителиоциты. Эпителий миндалин имеет, по крайней мере, две особенности: 1) в некоторых местах он инфильтрирован лимфоцитами, а также зернистыми лейкоцитами (последние фагоцитируют микробы); 2) кроме того, в его составе находятся дендритные клетки, которые представляют антигены лимфоцитам.

Собственная пластинка слизистой оболочки образует небольшие сосочки, вдающиеся в эпителий. В рыхлой волокнистой соединительной ткани этого слоя расположены многочисленные лимфатические узелки. В центрах некоторых узелков хорошо выражены более светлые участки – герминативные центры. Лимфоидные узелки миндалин чаще всего отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани. Однако некоторые узелки могут сливаться.

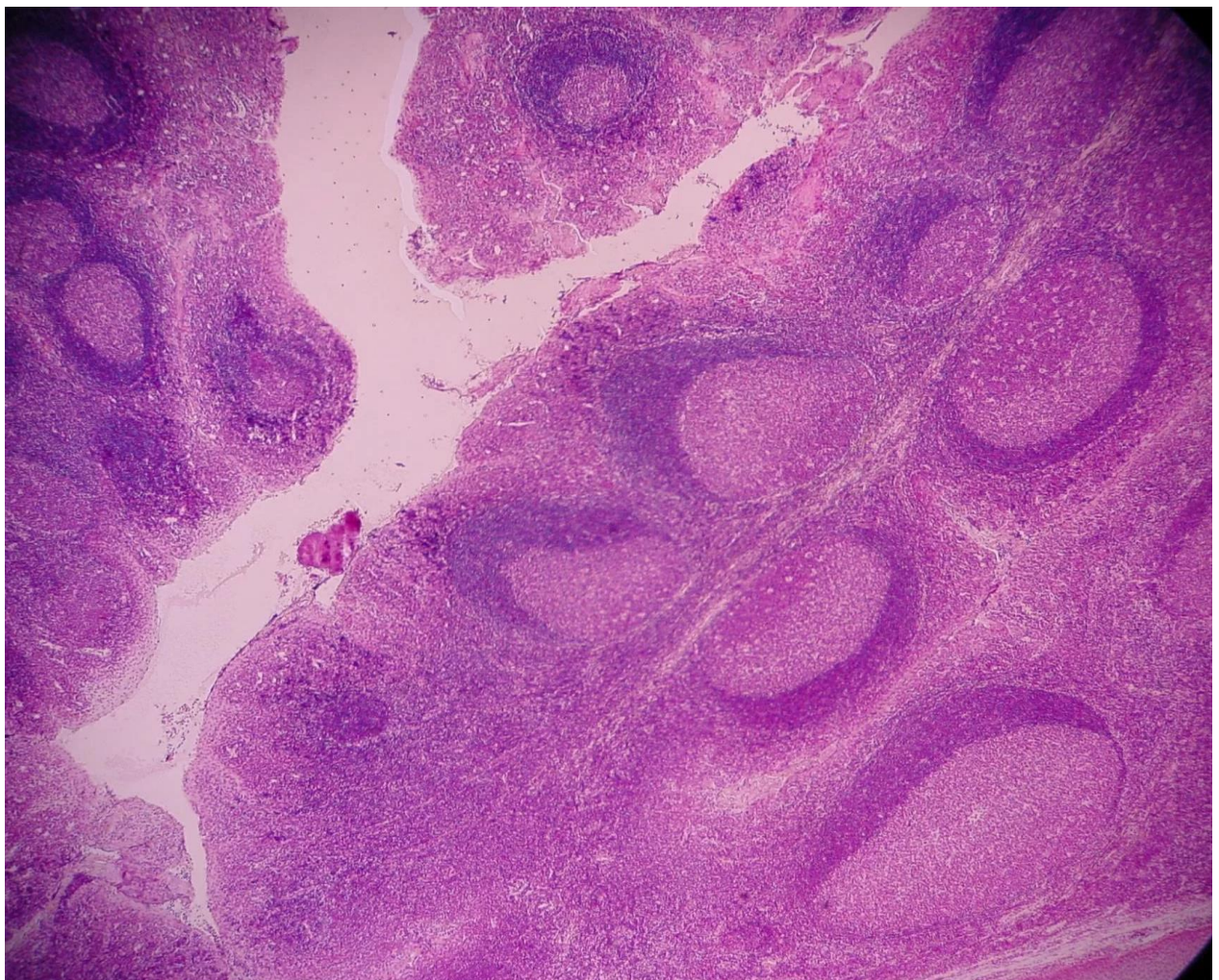
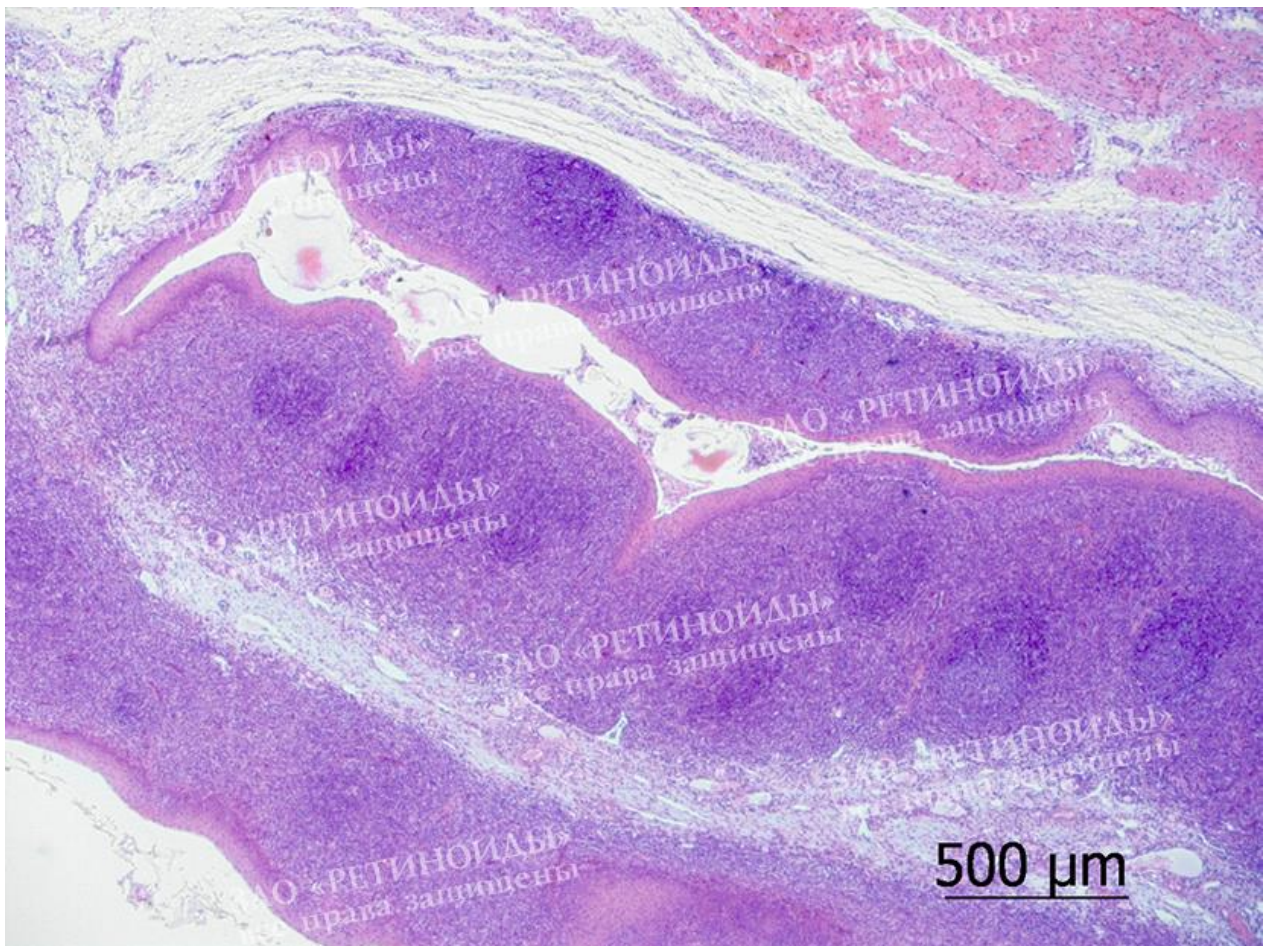
В лимфатических узелках миндалин тоже можно различить следующие области:

а) реактивный центр, включающий 3 зоны:

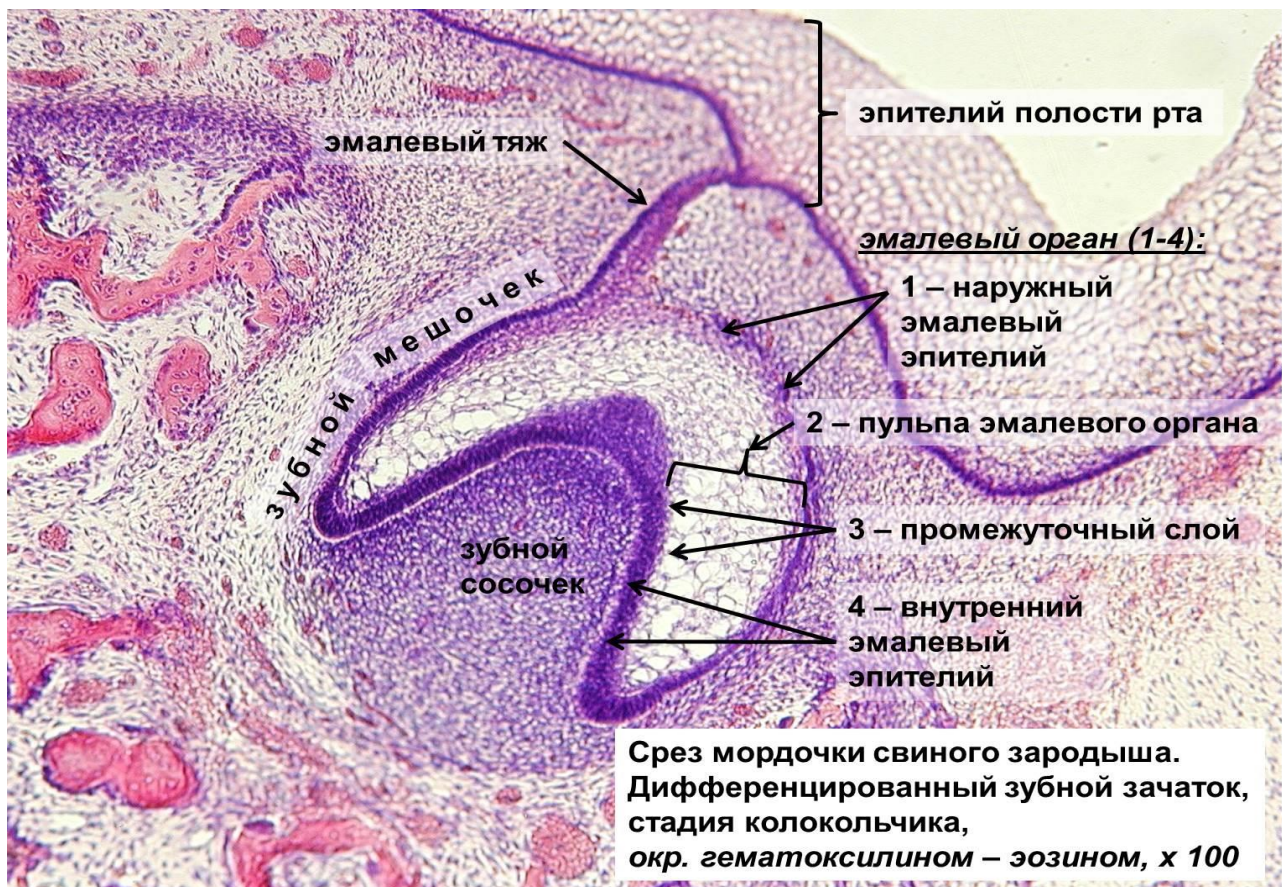
1. тёмную (где стимулированные В-клетки - центробласты - находятся в состоянии мутагенеза),
2. светлую базальную (где происходит селекция centroцитов - продуктов мутагенеза )
3. светлую апикальную (где интенсивно делятся клетки - В-иммунобласты, - отобранные по степени сродства к антигену);

б) а также краевую зону (где происходит дифференцировка клеток, образовавшихся из В-иммунобластов, - проплазмочитов и В-клеток памяти).

Мышечная пластинка слизистой оболочки не выражена. Подслизистая основа, располагающаяся под скоплением лимфоидных узелков, образует вокруг миндалин капсулу, от которой в глубь миндалин отходят соединительнотканые перегородки. В этом слое сосредоточены основные кровеносные и лимфатические сосуды миндалин и ветви языкоглоточного нерва, осуществляющие ее иннервацию. Здесь же находятся и секреторные отделы небольших слюнных желез. Протоки этих желез открываются на поверхности слизистой оболочки, расположенной вокруг миндалин. Снаружи от подслизистой основы лежат поперечнополосатые мышцы глотки – аналог мышечной оболочки.



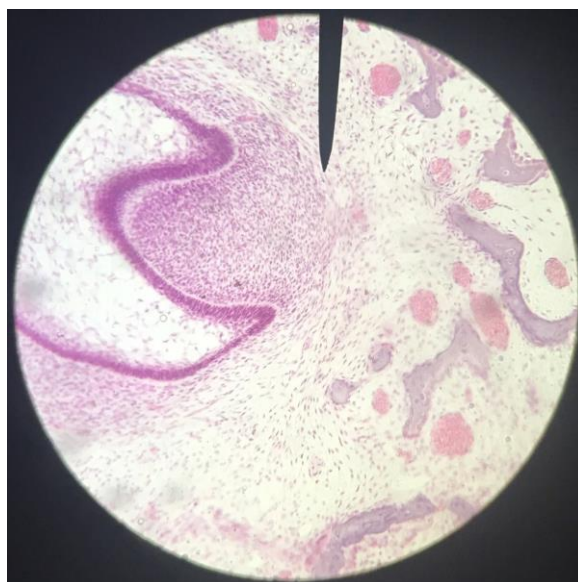
Развитие зуба (ранняя стадия). Препарат 134.

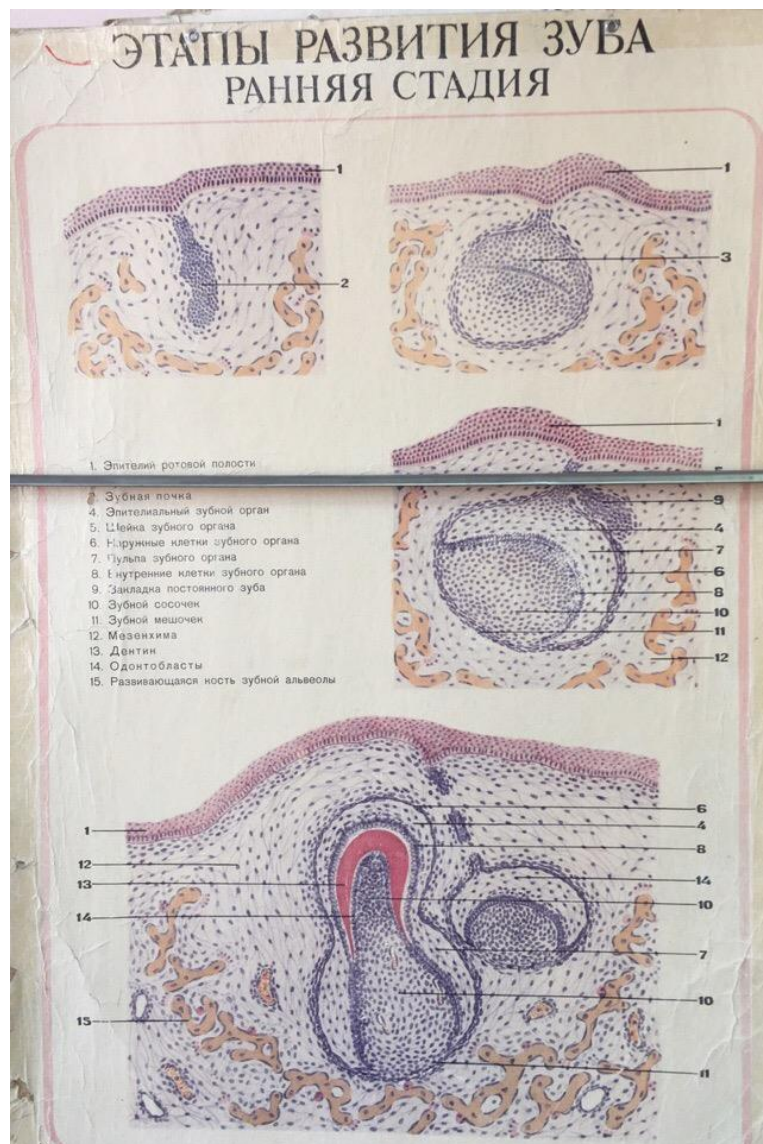


При малом увеличении: многослойный плоский эпителий преддверия ротовой полости. Под ним в мезенхиме определяется зубная пластинка (отходящий от эпителия клеточный тяж) и основные зачатки зуба: эмалевый орган, зубной сосочек и зубной мешочек. Эмалевый орган развивается из эпителия и имеет форму шапочки. В нем различают 3 слоя:

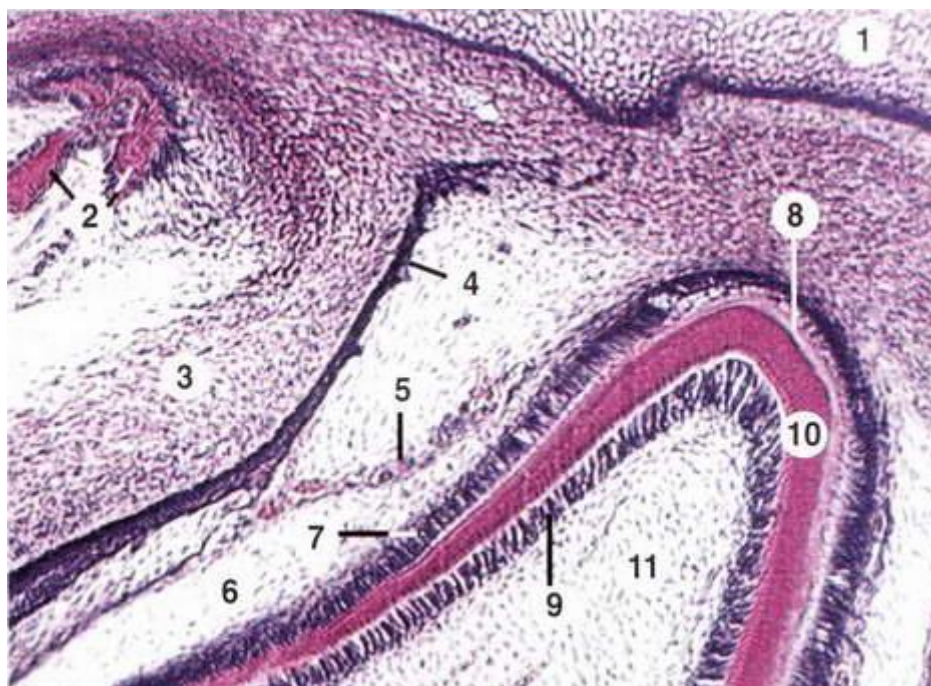
- 1) внутренний эмалевый, образован клетками преэнамелобластами
- 2) промежуточный слой (пульпа эмалевого органа), образован отростчатыми клетками
- 3) наружный эмалевый эпителий, образован плоскими клетками.

Зубной сосочек образован компактным скоплением мезенхимных клеток, по периферии его можно выделить более темный формирующийся слой одонтобластов. Зубной мешочек представлен скоплением мезенхимных клеток вокруг зубного сосочка. Под формирующимся зубным зачатком в мезенхиме определяются костные балки развивающейся челюсти и сосуды.





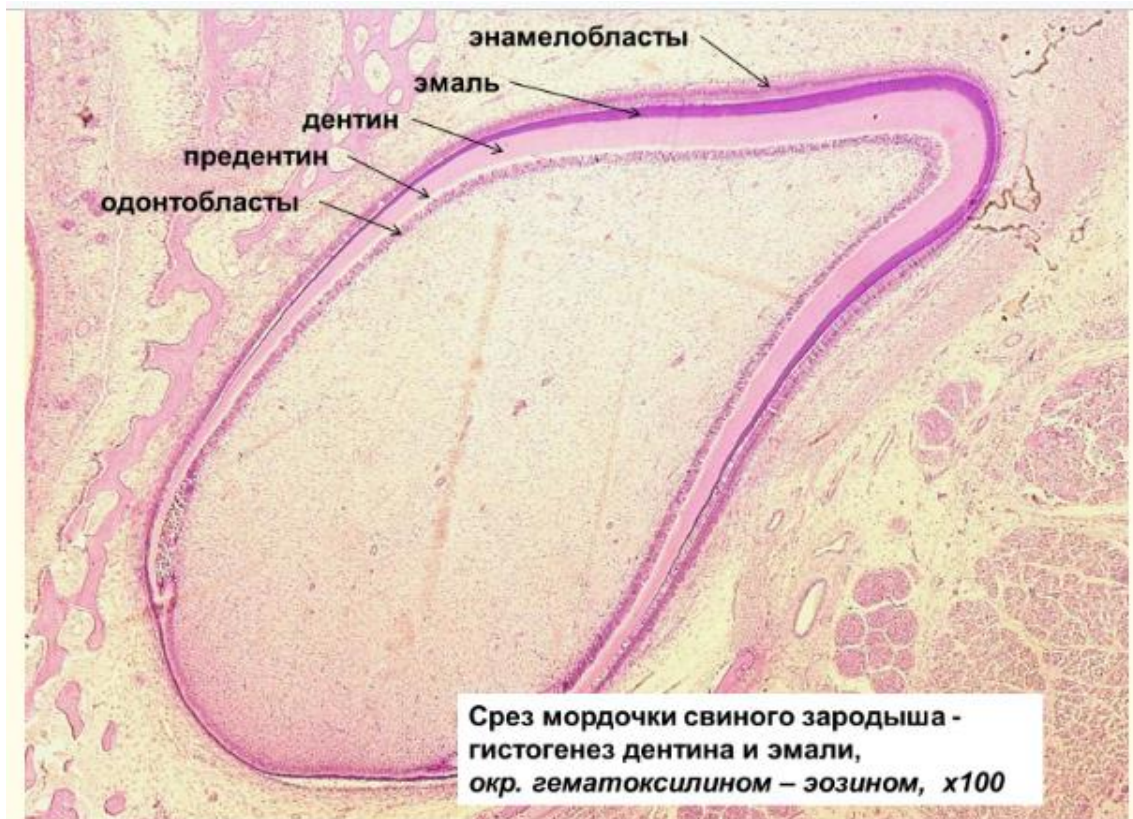
**Развитие зуба (поздняя стадия). Препарат 135.**



В верхней части снимка, как и в предыдущем случае, находится многослойный эпителий (1) ротовой полости зародыша.

2. В ткани зачатка челюсти - костные трабекулы (2) и окружающая мезенхима (3).

3. Вновь виден узкий эпителиальный тяж - эмалевый тяж (4). Только теперь он практически теряет связь и с эпителием слизистой оболочки, и с самим эмалевым органом. Иногда его называют зубной пластинкой.



#### Преобразования эмалевого органа.

1. В эмалевом органе ещё сохраняются все три известные нам компонента: наружный эмалевый эпителий (5), эмалевая пульпа (6), внутренний эмалевый эпителий (7).

Но эмалевой пульпы становится существенно меньше; поэтому в верхней части коронки наружный и внутренний эмалевые эпителии практически смыкаются друг с другом. Причём,

внутренний эпителий теперь представлен зрелыми энамелобластами (7). Это высокие клетки призматической формы, ориентированные перпендикулярно поверхности зубного сосочка.

### Эмаль.

1. Продукт деятельности адамантобластов - эмаль.
2. Узкий слой образуемой эмали (8) виден в верхней части коронки зуба под энамелобластами (7).
3. При этом вещества-предшественники эмали вначале концентрируются в гранулах энамелобластов, затем перемещаются в составе этих гранул в отростки клеток, выделяются наружу и формируют предэмалевые призмы.

### Изменение полярности адамантобластов.

С началом продукции эмали адамантобласты меняют свою полярность.

Так, вначале сторона клеток, обращённая к зубному сосочку, была базальной, и, соответственно, отсюда происходило питание этих клеток. Но когда сюда начинается выделение компонентов эмали, данная сторона становится апикальной, ядро перемещается на противоположную сторону, и питание после этого идёт со стороны эмалевой пульпы (6). В последующем адамантобласты редуцируются, так что эмаль оказывается покрыта только кутикулой.

Кутикула же образуется из наружного эмалевого эпителия (5) и эмалевой пульпы (6)

### Одонтобласты.

Наружный слой клеток зубного сосочка на данной стадии представлен **одонтобластами** (или дентинобластами) (9). Они (как и весь зубной сосочек) имеют мезенхимное происхождение. Тем не менее, они во многом похожи на эпителиальные клетки энамелобласты (7): тоже являются высокими и призматическими, ориентированы перпендикулярно поверхности сосочка, имеют на апикальной поверхности (обращённой к эмалевому органу) отростки (не видимые на снимке). Но, в отличие от энамелобластов, одонтобласты не редуцируются впоследствии, а сохраняются в качестве наружного слоя пульпы.

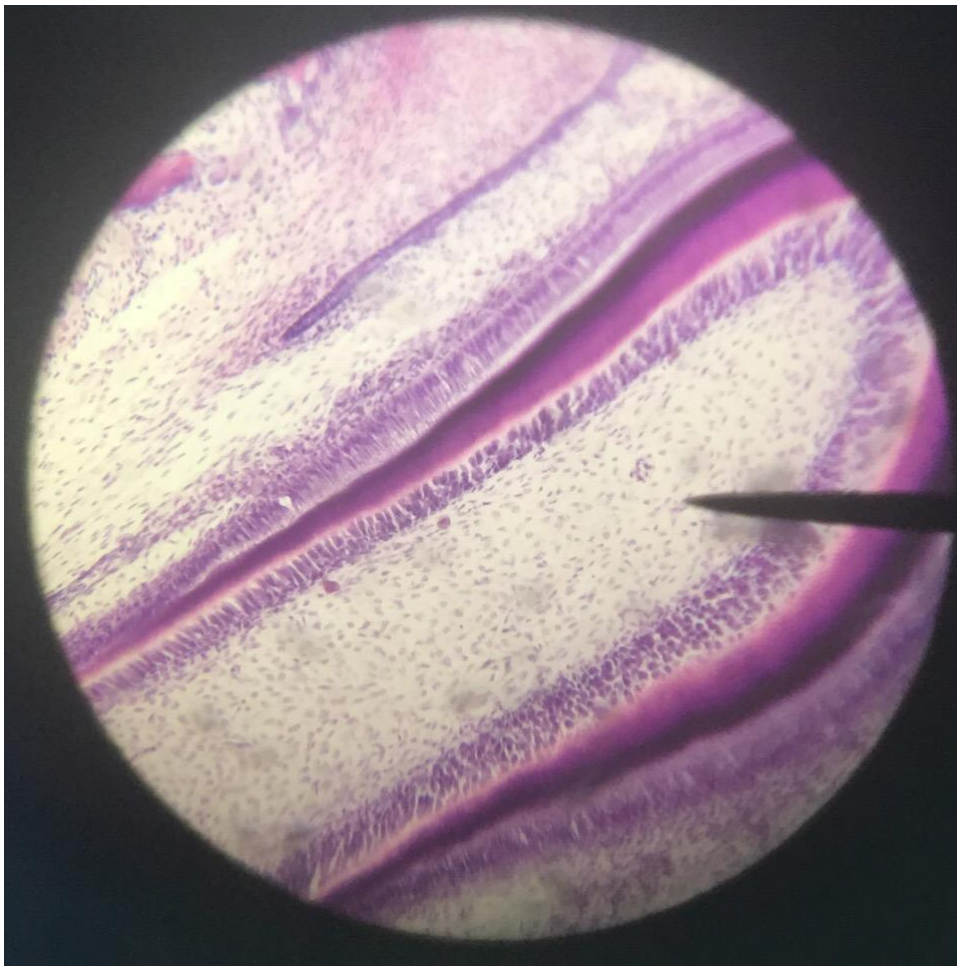
### Дентин.

Продукт деятельности одонтобластов - дентин (10). Он формируется со стороны апикальной поверхности одонтобластов. В начале одонтобласты выделяют (через свои отростки) органические компоненты будущего дентина, которые образуют матрицу дентина - преддентин. Затем секретируются минеральные вещества; они пропитывают матрицу. При этом вокруг самого длинного отростка остаётся дентинный каналец (чем обусловлена радиальная исчерченность дентина на снимке). Заметим: дентин формируется раньше эмали; поэтому на некоторых препаратах виден только дентин (без лежащей снаружи эмали).

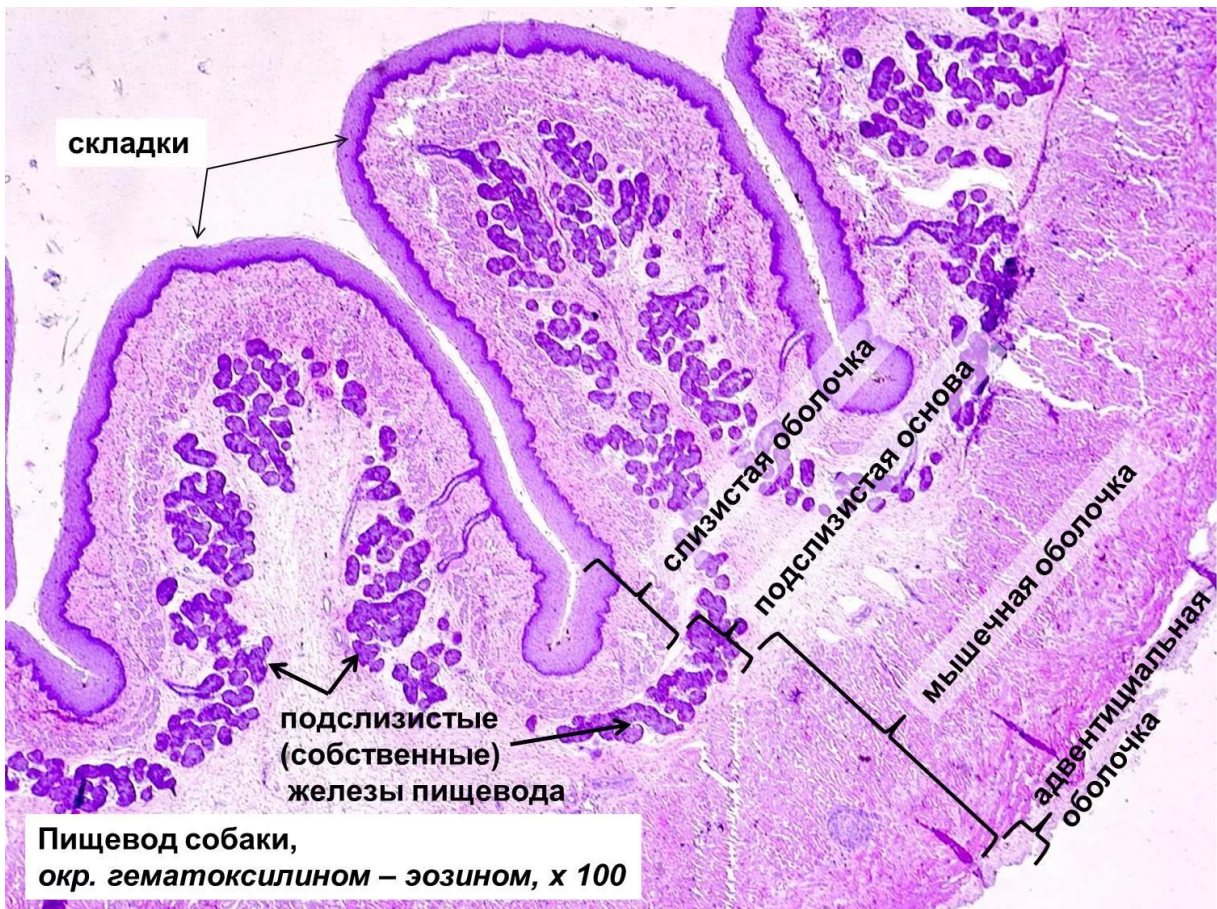
### Пульпа зуба.

Под одонтобластами, в глубине зубного сосочка, мезенхимные клетки постепенно превращаются в соединительнотканые клетки пульпы зуба (11). В определённое время эти клетки начинают с повышенной скоростью продуцировать аморфное вещество ткани. Поэтому в пульпе возрастает давление, стимулирующее прорезывание зуба.

Цемент образуется из зубного мешочка, окружающего зачаток зуба.



Пищевод. Препарат 136.



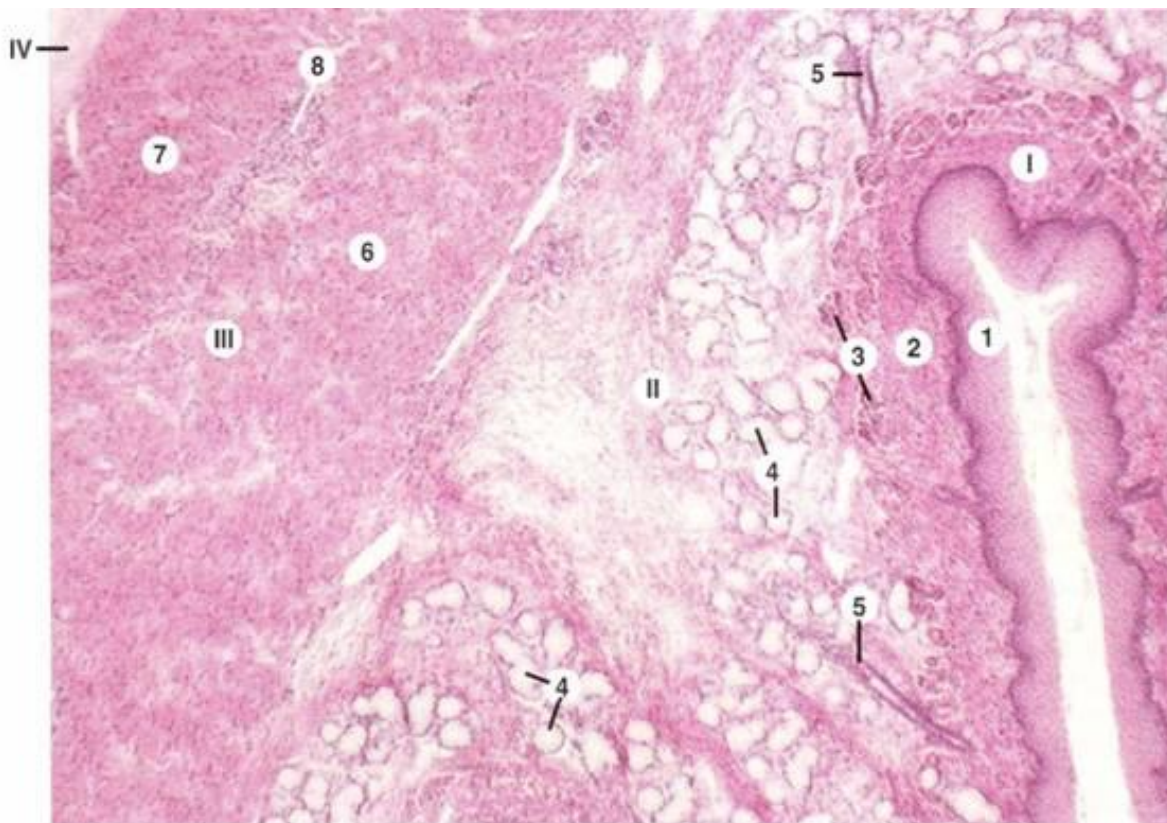


1 – многослойный плоский неороговевающий эпителий

2 – собственный слой слизистой оболочки.

3 – выводные протоки разветвлённых слизистых желёз

4 – мышечная оболочка



**I — СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА**, и в ней:

1 — многослойный плоский неороговевающий эпителий;

2 — собственная пластинка,

3 — мышечная пластинка.

**II — ПОДСЛИЗИСТАЯ ОСНОВА**, и в ней:

4 — собственные железы пищевода;

5 — их выводные протоки.

**III — МЫШЕЧНАЯ ОБОЛОЧКА:** на данном уровне образована поперечнополосатой мышечной тканью (ниже — гладкой мышечной тканью).

Имеет 2 слоя:

6 — внутренний (у человека — циркулярный, у собаки — продольный);



7 — наружный (у человека — продольный, у собаки — циркулярный). Между слоями:

8 — интрамуральный нервный узел.

**IV — АДВЕНТИЦИАЛЬНАЯ ОБОЛОЧКА:** в брюшном отделе заменяется на серозную.

**Функции пищевода:**

- моторно-эвакуаторная;
- секреторная — выработка слизи, облегчающей проведение пищевого комка;
- барьерно-защитная;
- пищевод — орган слоистого типа.

**Стенка образована 4-мя оболочками:**

- слизистой;
- подслизистой;
- мышечной;
- адвентициальной (серозной).

**Слизистая оболочка образует продольные складки и состоит из трех слоев:**

- эпителиального;
- собственной пластинки;
- мышечной пластинки.

**Эпителиальный слой** — многослойный плоский неороговевающий эпителий, образованный базальным, шиповатым и слоем плоских клеток. Регенерация эпителия идет очень быстро за счет деления базальных клеток. Основной вид клеток эпителия — эпителиоциты, встречаются также клетки Лангерганса, внутриэпителиальные лимфоциты и эндокринные клетки. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Ее основные структуры — кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна, одиночные лимфоидные фолликулы, выводные протоки собственных желез пищевода и концевые отделы кардиальных желез пищевода, которые встречаются только в двух местах: на уровне перстневидного хряща гортани и пятого хряща трахеи или в нижней части пищевода близ его входа в желудок. Это простые разветвленные трубчатые железы, похожие на кардиальные железы желудка, откуда их название. Концевые отделы состоят из кубических или цилиндрических мукоцитов, вырабатывающих слизь. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована продольными пучками гладкой мышечной ткани. Она участвует в формировании складок, облегчает прохождение грубых комков пищи.

**Подслизистая оболочка** образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и участвует в образовании складок слизистой оболочки, обеспечивает ее питание и подвижность.

**Мышечная оболочка** образована внутренним циркулярным и наружным продольным слоями. В верхней трети — поперечно-полосатой, в средней трети поперечно-полосатой, и гладкой, в нижней трети — только гладкой мышечной тканью. Циркулярный слой мышечной оболочки образует верхний и нижний сфинктеры пищевода. Функция оболочки — продвижение пищи к желудку. Между слоями мышечной оболочки находится межмышечное нервное сплетение Ауэрбаха.

**Серозная оболочка** входит в состав стенки пищевода только в его поддиафрагмальном отделе. Образована двумя слоями:

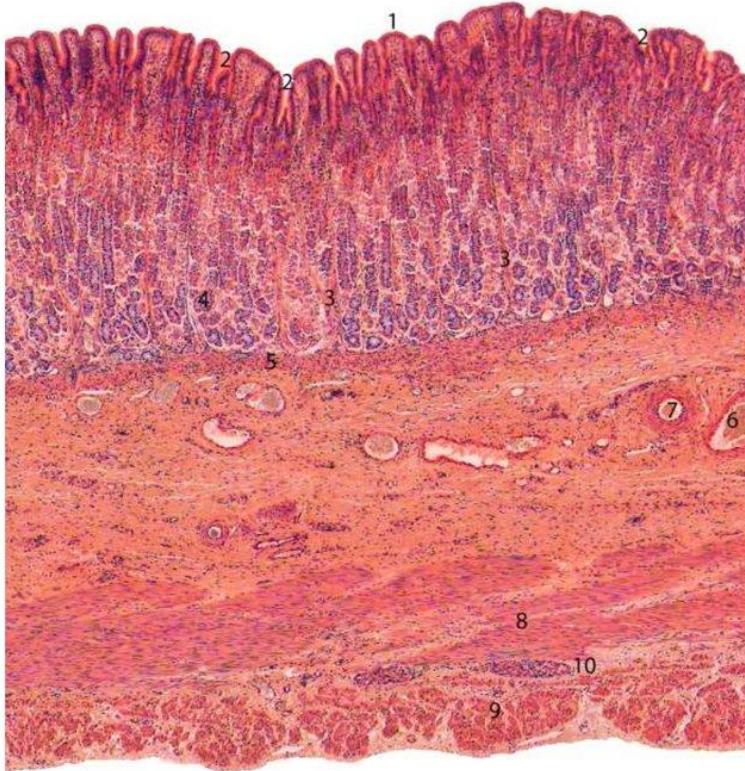
- внутренний — рыхлая волокнистая соединительная ткань;
- наружный — мезотелий.

На остальной части наружная оболочка представлена адвентицией, содержащей множество сосудов и нервное сплетение.

## Дно желудка. Препарат 138.

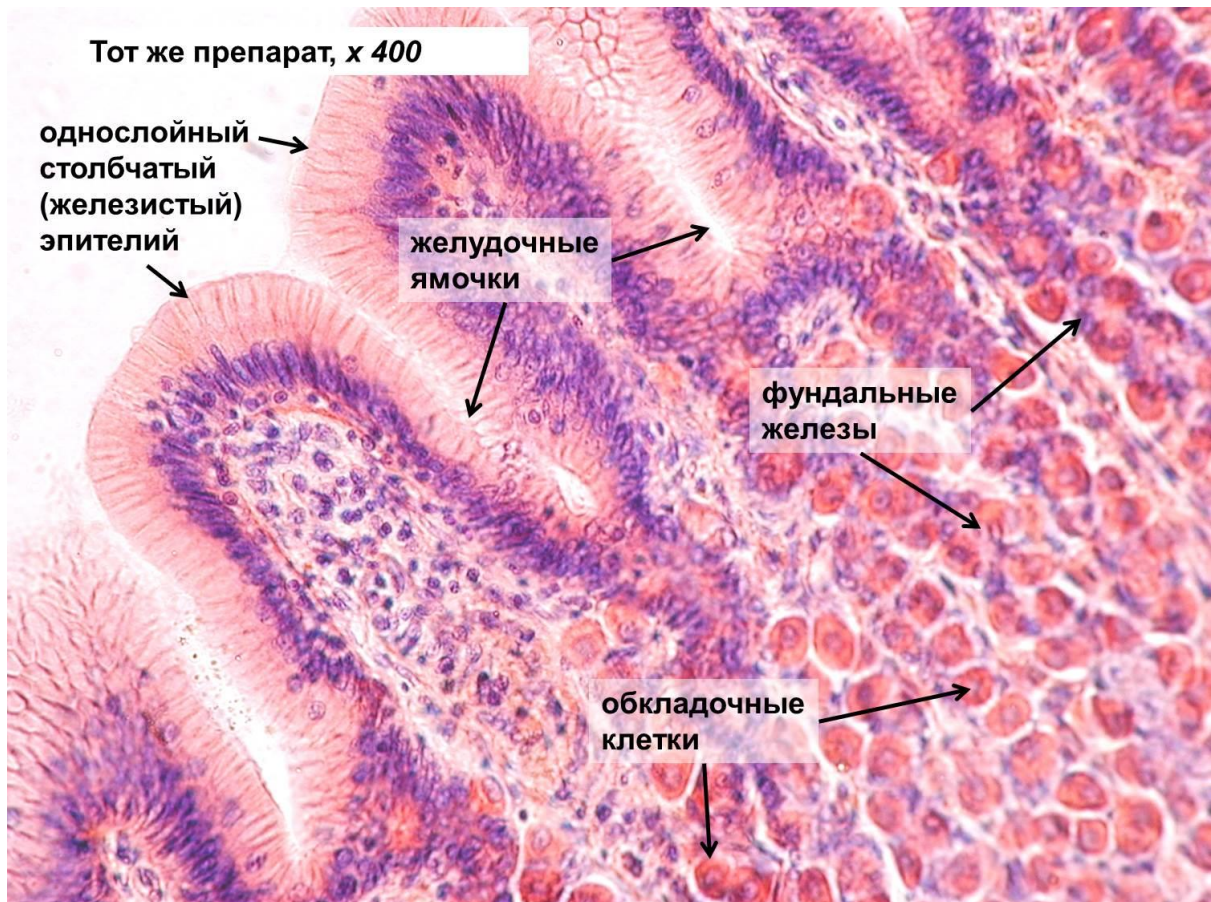
Дно желудка  
Окраска: конгорот –  
гемаксилин

В.ок. 10 x об.10



- I – слизистая оболочка: 1 – однослойный цилиндрический железистый эпителий, 2 – желудочные ямки, 3 – собственная пластинка слизистой (РВНСТ), 4 – фундальная железа (простая трубчатая), 5 – мышечная пластинка гладкая мышечная ткань (три слоя – внутренний и наружный циркулярные, средний продольный),
- II – подслизистая основа (РВНСТ): 6 – вена, 7 – артерия
- III – мышечная оболочка: 8 – гладкие миоциты на продольном срезе, 9 – гладкие миоциты на поперечном срезе, 10 – межмышечное нервное сплетение (Ауэрбаха)
- IV – серозная оболочка (РВНСТ и мезотелий)

Тот же препарат, x 400



однослойный  
столбчатый  
(железистый)  
эпителий

желудочные  
ямочки

фундальные  
железы

обкладочные  
клетки



На снимках — одна из складок слизистой оболочки желудка. **1А** — желудочные ямки: многочисленные маленькие (0,2 мм в диаметре) углубления слизистой оболочки; **1Б** — однослойный призматический железистый эпителий: покрывает всю поверхность слизистой оболочки, включая ямки. Все его клетки вырабатывают слизеподобный секрет. **2** — собственная пластинка слизистой оболочки и в ней: **2А** — железы

желудка: по строению — простые трубчатые.

Секреторный отдел — длинная однослойная трубочка (неразветвленная или разветвленная).

Выводной проток — короткая шейка железы, открывающаяся в дно желудочной ямки (в каждую ямку — до 10 желез).

**3** — мышечная пластинка слизистой оболочки.

Включает 3 слоя гладкомышечной ткани: внутренний и наружный — циркулярные; средний — продольный.

#### Функции желудка:

- секреторная и пищеварительная функции;
- моторно-эвакуаторная функция и депонирование;
- всасывательная функция;
- экскреторная функция;
- выработка мукопротеида, называемого антианемическим фактором Кастла;
- барьерно-защитная;
- эндокринная функция.

#### Строение желудка

Макроскопически желудок состоит из 4-х отделов:

- кардиального;
- фундального;
- тела;
- пилорического.

Гистологически же выделяют только три отдела, так как дно и тело желудка сходны по строению и расцениваются как один отдел. Все отделы имеют некоторые особенности гистологического строения слизистой оболочки, в частности, желудочных желез.

**Желудок** — орган слоистого типа. Состоит из четырех оболочек:

- слизистой;
- подслизистой;
- мышечной;
- серозной.

Слизистая оболочка имеет сложный рельеф, представленный желудочными ямками, складками и полями. Ямки — это углубления эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки. Складки представляют собой выпячивания в просвет желудка слизистой и подслизистой оболочек. Поля — это участки слизистой оболочки, включающие группу желез, отграниченную от других таких же групп выраженной прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани с просвечивающими кровеносными сосудами. Ямки и складки существенно увеличивают рабочую поверхность слизистой оболочки.

#### **Слизистая оболочка состоит из трех слоев:**

- эпителиального;
- собственной;
- мышечной пластинок.

Эпителиальный слой представлен однослойным цилиндрическим железистым эпителием. Он образован железистыми эпителиоцитами — мукоцитами, секретирующими слизь. Слизь формирует непрерывный слой толщиной до 0,5 мкм, являясь важным фактором защиты слизистой желудка.

Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней находятся мелкие кровеносные и лимфатические сосуды, нервные стволы, лимфоидные узелки. Основными структурами собственной пластинки являются железы. Все железы желудка простые трубчатые разветвленные. Они открываются в желудочные ямки и состоят из трех частей: дна, тела и шейки. В зависимости от локализации железы делятся на кардиальные, главные или фундальные и пилорические. Строение и клеточный состав этих желез неодинаковы. В количественном отношении преобладают главные железы. Они являются наиболее слабоветвленными из всех желез желудка. Их клеточный состав такой:

- главные клетки (располагаются преимущественно в области дна и тела железы. Ядра этих клеток имеют округлую форму, лежат в центре клетки. В клетке выделяют базальную и апикальную части. Базальная часть обладает выраженной базофилией. В апикальной части обнаруживаются гранулы белкового секрета. В базальной части находится хорошо развитый синтетический аппарат клетки. На апикальной поверхности имеются короткие микроворсинки. Секреторные гранулы имеют диаметр 0,9—1 мкм. Главные клетки секретируют пепсиноген)
- париетальные клетки (располагаются снаружи от главных и слизистых клеток, прилегая к их базальным концам. Они больше главных клеток, неправильной округлой формы. Париетальные клетки лежат поодиночке и сосредоточены главным образом в области тела и шейки железы. Цитоплазма этих клеток резко оксифильна. Роль париетальных клеток собственных желез желудка заключается в выработке H<sup>+</sup>-ионов и хлоридов, из которых образуется соляная кислота)
- добавочные или слизистые клетки;
- эндокриноциты;
- щечные мукоциты (ядра у них уплощенные, иногда неправильной треугольной формы, лежат обычно у основания клеток. В апикальной части этих клеток находятся секреторные гранулы. Слизь, выделяемая щечными клетками, слабо окрашивается основными красителями, но хорошо выявляется муцикармином. По сравнению с поверхностными клетками желудка щечные клетки меньших размеров и содержат значительно меньшее количество капель слизи)

**Мышечная пластинка** слизистой оболочки состоит из трех слоев гладкой мышечной ткани: внутреннего и наружного циркулярных; среднего продольного.

Функция — обеспечение подвижности слизистой, участие в формировании ее рельефа.

**Подслизистая оболочка** образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, содержит артериальное и венозное сплетения, ганглии подслизистого нервного сплетения Мейснера. В некоторых случаях здесь могут располагаться крупные лимфоидные фолликулы.

**Мышечная оболочка** образована тремя слоями гладкой мышечной ткани: внутренний косой, средний циркулярный, наружный продольный. В пилорическом отделе желудка циркулярный слой достигает максимального развития, формируя пилорический сфинктер.

**Серозная оболочка** образована двумя слоями: слоем рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и лежащим на нем мезотелием.

