



# **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГИСТОЛОГИИ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

**Выполнила: Алтаева А.**

**Группа: 105-МПД-А**

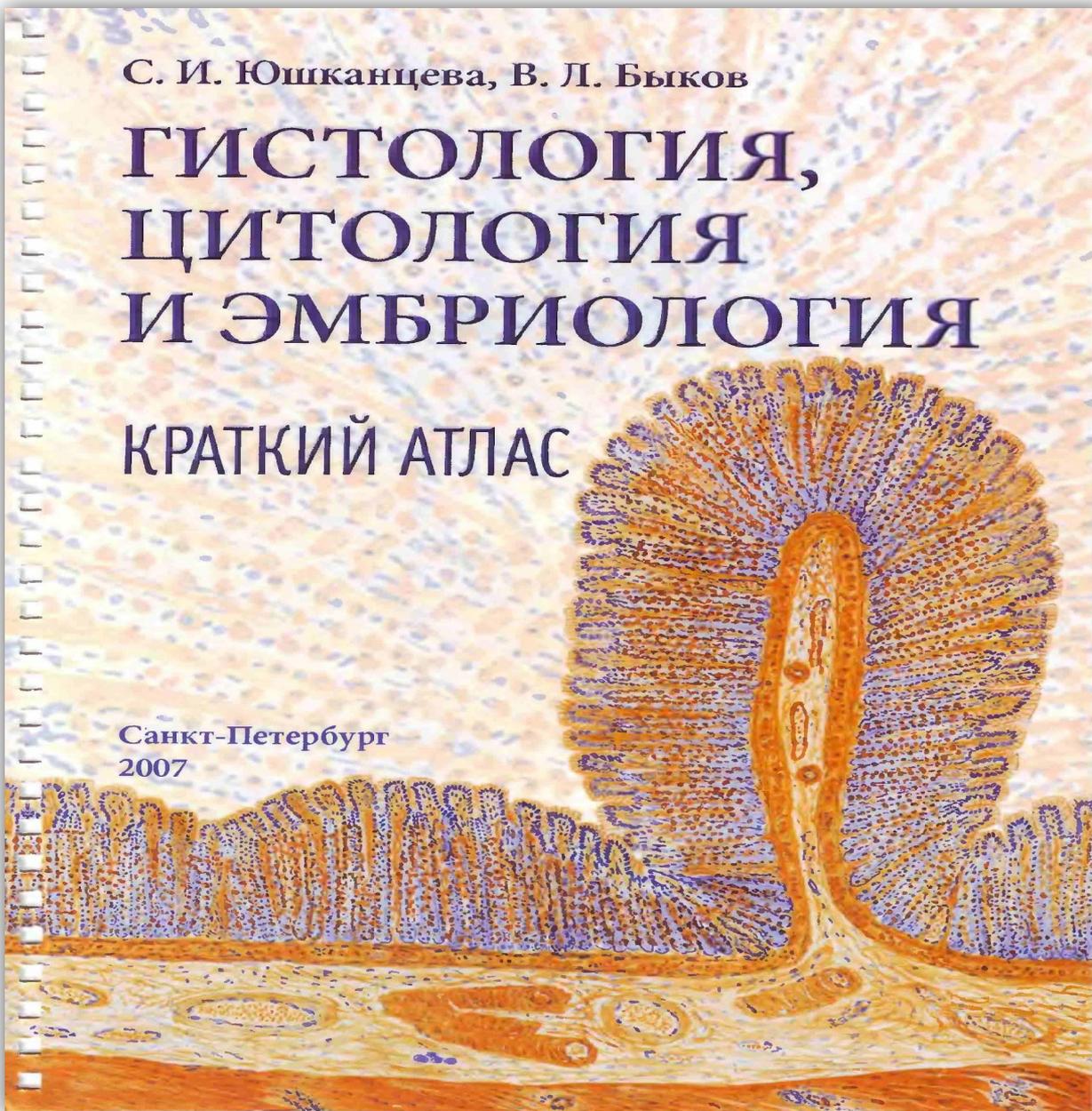
**Приняла: Тоймбетова К.А.**

С. И. Юшканцева, В. Л. Быков

# ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ

## КРАТКИЙ АТЛАС

Санкт-Петербург  
2007

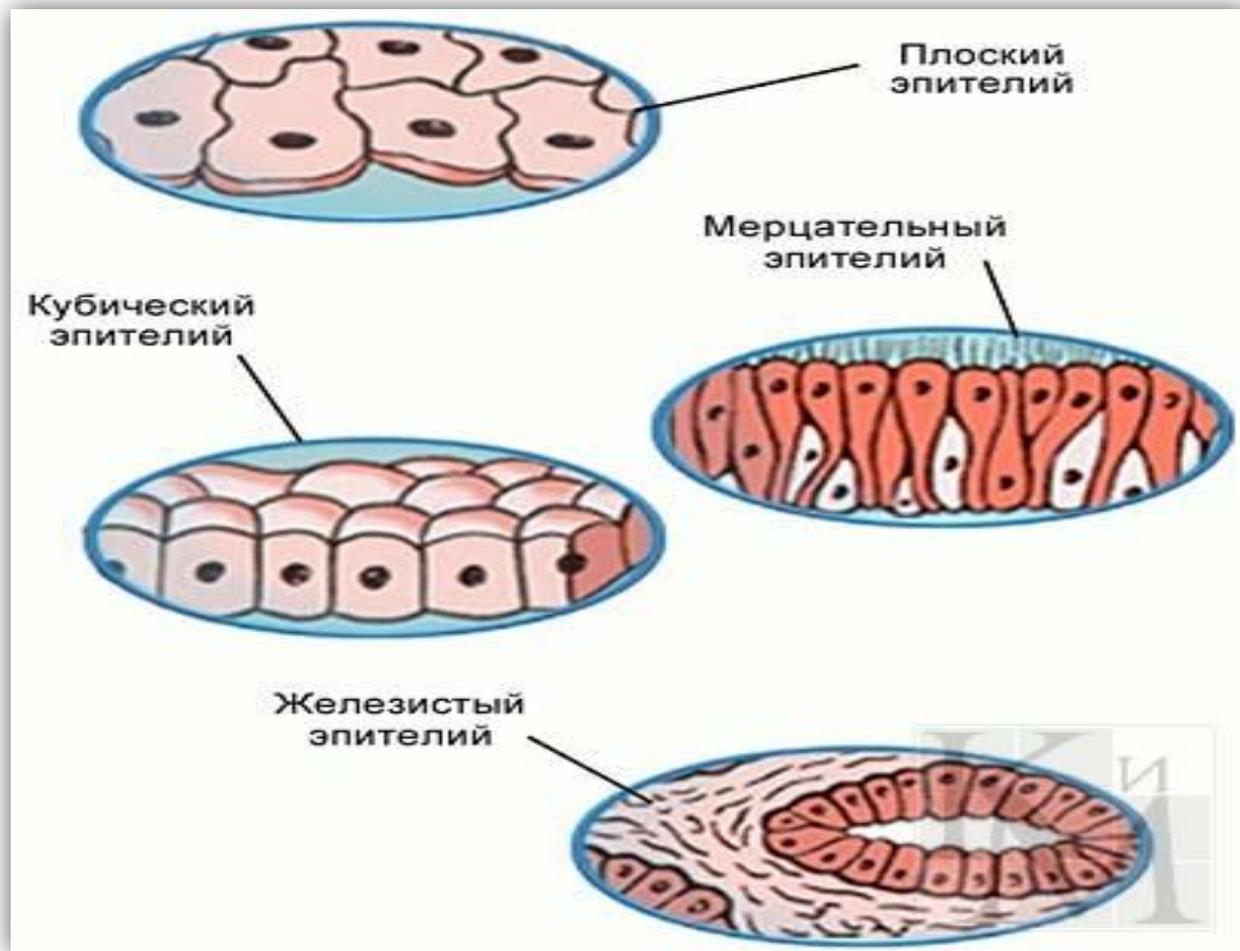


# Гистология

- Организм человека и животных представляет собой целостную систему, в которой можно выделить ряд иерархических уровней организации живой материи: клетки — ткани — морфофункциональные единицы органов — органы — системы органов.
- **Гистология** (от греч. *histos* — ткань, *logos* — учение) — наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.



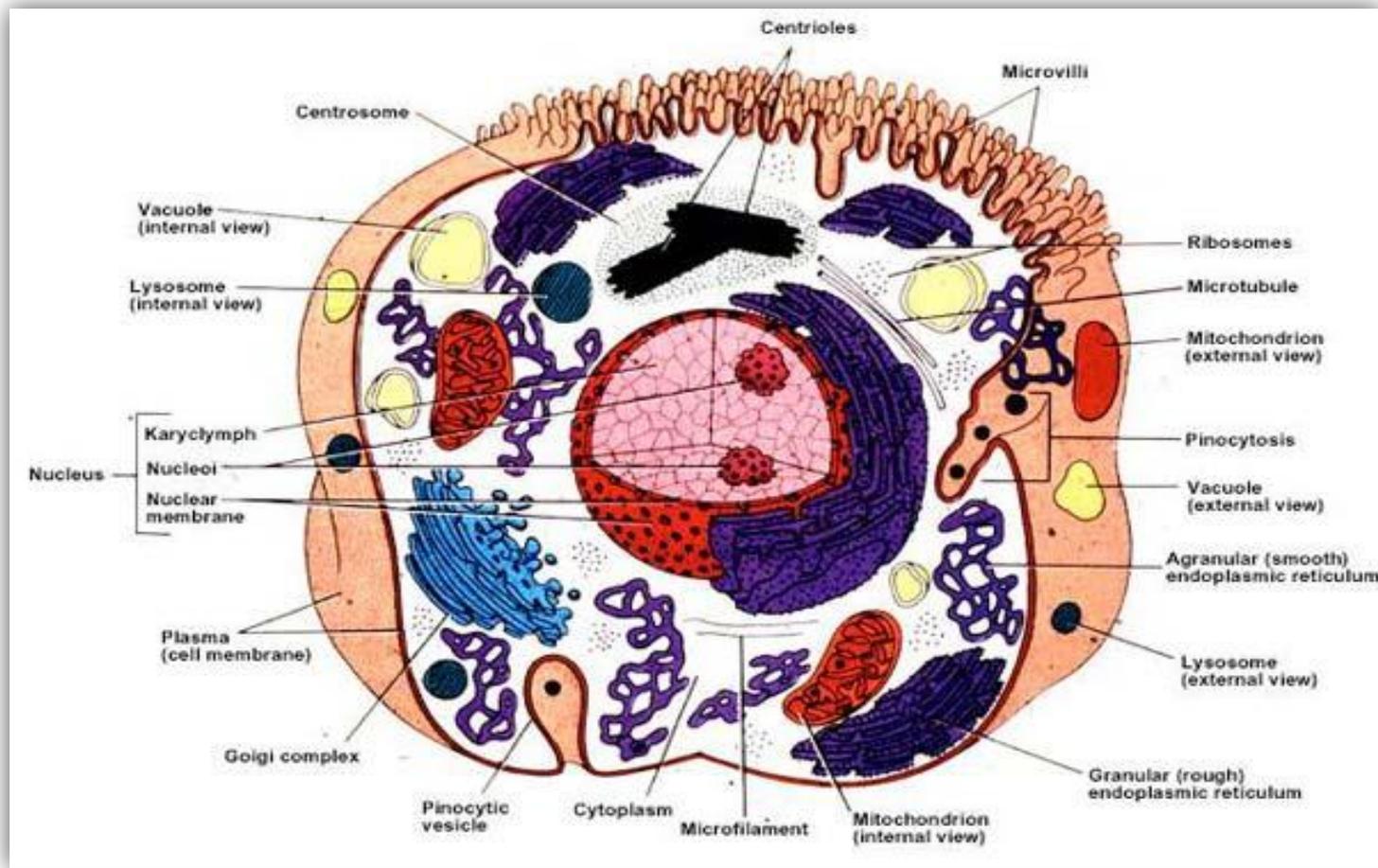
# ТКАНИ



- Ткани представляют собой систему клеток и неклеточных структур, объединившихся и специализировавшихся в процессе эволюции для выполнения важнейших функций в организме. Для каждой из основных тканевых систем характерны присущие именно им особенности строения, развития и жизнедеятельности. Предметом *общей гистологии*, или собственно учения о тканях, являются общие закономерности, присущие тканевому уровню организации и отличительные особенности конкретных тканей; предметом *частной гистологии* — закономерности жизнедеятельности и взаимодействия различных тканей в органах на более высоких уровнях организации. Частная гистология служит основой для изучения микроскопического строения морфофункциональных единиц органов и органов в целом.
- Курс гистологии включает в себя также *цитологию* — учение о клетке и *эмбриологию* — учение о зародыше. Эти самостоятельные курсы предшествуют общей и частной гистологии.



# ЦИТОЛОГИЯ



- ▣ **Цитология** (от греч. *kytos* — клетка, *logos* — учение) — наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток.
- ▣ Цитология составляет необходимую часть гистологии, так как клетки являются основой развития и строения тканей. Цитология в последние годы обогатилась многими научными открытиями, внесшими существенный вклад в развитие биологических и медицинских наук и практику здравоохранения.



# ЭМБРИОЛОГИЯ

 œuf				
 segmentation				
 embryon				
 foetus				
 Poisson	 Triton	 Oiseau	 Porc	 Homme



- **Эмбриология** (от греч. *embryon* — зародыш, *logos* — учение) — учение о зародыше, о закономерностях его развития.
- В курсе эмбриологии, преподаваемом в медицинском вузе, основное внимание обращается на закономерности эмбрионального развития человека. Особое внимание в обращается на источники развития и механизмы образования тканей (т.е. *гистогенез*) на определенном этапе эмбриогенеза. Закономерности гистогенеза определяют морфофункциональные особенности тканевых структур в постнатальном развитии, в частности их способность к *регенерации*. Поэтому изучение основных этапов эмбрионального развития предшествует изучению тканей. Таким образом, объединение гистологии, цитологии и эмбриологии в один предмет не формально, а отражает внутренние естественные связи между ними.
- Гистология с цитологией и эмбриологией, как и другие фундаментальные биологические науки, решает главную задачу — выяснение структурной организации процессов жизнедеятельности и в связи с этим — возможности целенаправленного воздействия на них.
- Познание закономерностей строения клеток, тканей и органов должно вестись в связи с их функциями (ср. Вл.Карпов - Начальный курс гистологии, 1913г). Взаимоотношения между структурой и функцией рассматриваются с позиций закона *диалектического материализма* о единстве материи и ее движения. Поэтому структура включает в себя понятия и морфологического строения и функции.
- Изучение каждой структуры должно проводиться с исторических позиций, основывающихся на эволюционном учении Ч. Дарвина, согласно которому все составные части человеческого организма рассматриваются как результат филогенетического развития. Теории развития тканей (параллельных рядов А.А. Заварзина и дивергентного развития Н.Г. Хлопина) устанавливают основные закономерности формирования тканей в филогенезе



# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ



- В современной гистологии, цитологии и эмбриологии применяются разнообразные методы исследования, позволяющие всесторонне изучать процессы развития, строения и функции клеток, тканей и органов.
- Главными этапами цитологического и гистологического анализа являются выбор объекта исследования, подготовка его для изучения в микроскопе, применение методов микрофотографирования, а также качественный и количественный анализ изображений.
- Объектами исследования служат живые и мертвые (фиксированные) клетки и ткани, и их изображения, полученные в световых и электронных микроскопах.
- Основным объектом исследования являются *гистологические препараты*, приготовленные из фиксированных структур. Препарат может представлять собой **мазок** (например, мазок крови, костного мозга, слюны, спинномозговой жидкости и др.), **отпечаток** (например, селезенки, тимуса, печени), **пленку** из ткани (например, соединительной или брюшины, плевры, мягкой мозговой оболочки), тонкий **срез**. Наиболее часто для изучения используется срез ткани или органа.



- **Процесс изготовления гистологического препарата** для световой и электронной микроскопии включает следующие основные этапы:
  - взятие материала и его фиксация,
  - уплотнение материала,
  - приготовление срезов,
  - окрашивание или контрастирование срезов.
- Для световой микроскопии необходим еще один этап — заключение срезов в бальзам или другие прозрачные среды.
- **Фиксация** обеспечивает предотвращение процессов разложения, что способствует сохранению целостности структур. Это достигается тем, что взятый из органа маленький образец либо погружают в фиксатор (спирт, формалин, растворы солей тяжелых металлов, осмиевая кислота, специальные фиксирующие смеси), либо подвергают термической обработке. Под действием фиксатора в тканях и органах происходят сложные физико-химические изменения. Наиболее существенным из них является процесс необратимой коагуляции белков, вследствие которого жизнедеятельность прекращается, а структуры становятся мертвыми, фиксированными. Фиксация приводит к уплотнению и уменьшению объема кусочков, а также к улучшению последующей окраски клеток и тканей.
- **Уплотнение** материала, необходимое для приготовления срезов, производится путем пропитывания предварительно обезвоженного материала парафином, целлоидином, органическими смолами. Более быстрое уплотнение достигается применением метода замораживания кусочков, например, в жидкой углекислоте.
- **Приготовление срезов** происходит на специальных приборах — *микротоммах* (для световой микроскопии) и *ультрамикротоммах* (для электронной микроскопии). Смотри ссылку - приборы для изготовления срезов



- ❑ **Окрашивание** срезов (в световой микроскопии) или напыление их солями металлов (в электронной микроскопии) применяют для увеличения контрастности изображения отдельных структур при рассматривании их в микроскопе. Методы окраски гистологических структур очень разнообразны и выбираются в зависимости от задач исследования. См. форум гистологические методики.
- ❑ Гистологические красители (по химической природе) подразделяют на кислые, основные и нейтральные. В качестве примера можно привести наиболее употребительный краситель *гематоксилин*, который окрашивает ядра клеток в фиолетовый цвет, и кислый краситель — *эозин*, окрашивающий цитоплазму в розово-желтый цвет. Избирательное сродство структур к определенным красителям обусловлено их химическим составом и физическими свойствами. Структуры, хорошо окрашивающиеся кислыми красителями, называются **оксифильными**, а окрашивающиеся основными — **базофильными**. Например, цитоплазма клеток чаще всего окрашивается оксифильно, а ядра клеток — окрашиваются базофильно.
- ❑ Структуры, воспринимающие как кислые, так и основные красители, являются нейтрофильными (гетерофильными). Окрашенные препараты обычно обезвоживают в спиртах возрастающей крепости и просветляют в ксилоле, бензоле, толуоле или некоторых маслах. Для длительного сохранения обезвоженный гистологический срез заключают между предметным и покровным стеклами в канадский бальзам или другие вещества. Готовый гистологический препарат может быть использован для изучения под микроскопом в течение многих лет.
- ❑ Для электронной микроскопии срезы, полученные на ультрамикротоме, помещают на специальные сетки, контрастируют солями урана, свинца и других металлов, после чего просматривают в микроскопе и фотографируют. Полученные микрофотографии служат объектом изучения наряду с гистологическими препаратами



# Методы микроскопирования гистологических препаратов



- Микроскопия может быть *световая* (с использованием светового микроскопа) и *электронная* (с использованием электронного микроскопа). Световая микроскопия может осуществляться в проходящем свете, когда свет проходит через тонкий прозрачный гистологический препарат, или же в отраженном свете, когда исследуют, например, толстый или непрозрачный объект. Аналогичным образом, электронная микроскопия может быть трансмиссионной, когда пучок электронов проходит сквозь изучаемый ультратонкий срез, или же растровой, или сканирующей, когда пучок электронов отражается от поверхности исследуемого объекта. В первом случае электронный микроскоп называется трансмиссионным (ТЭМ), а во втором – сканирующим (СЭМ).

### □ **Световая микроскопия**

- Микроскопирование — основной метод изучения препаратов — используется в биологии уже более 300 лет. Современные микроскопы представляют собой разнообразные сложные оптические системы, обладающие высокой разрешающей способностью и позволяющие изучать очень тонкие детали строения клеток и тканей. Размер самой маленькой структуры, которую можно видеть в микроскопе, определяется наименьшим разрешаемым расстоянием ( $d_0$ ). В основном оно зависит от длины световой волны  $\lambda$ , и эта зависимость приближенно выражается формулой  $d_0 = \lambda / 2$ . Таким образом, чем меньше длина световой волны, тем меньше разрешаемое расстояние и тем меньшие по размерам структуры можно видеть в препарате (т.е. выше «разрешение» микроскопа). Понятие «увеличение микроскопа» относится к его оптической системе и выражается в произведении увеличений объектива и окуляра. Однако «разрешение» микроскопа зависит от характеристик объектива и не зависит от окуляра.
- Минимальная длина волны видимой части спектра света соответствует примерно 0,4 мкм (фиолетовый спектр). Следовательно, для обычного светового микроскопа разрешаемое расстояние равно приблизительно **0,2 мкм**, а общее увеличение (произведение увеличения объектива на увеличение окуляра) достигает 2000 раз.



## □ **Ультрафиолетовая микроскопия**

- Это разновидность световой микроскопии. В ультрафиолетовом микроскопе используют более короткие ультрафиолетовые лучи с длиной волны около 0,2 мкм. Разрешаемое расстояние здесь составляет приблизительно **0,1 мкм**. Полученное в ультрафиолетовых лучах невидимое глазом изображение преобразуется в видимое с помощью регистрации на фотопластинке или путем применения специальных устройств (т.к. люминесцентный экран, или электронно-оптический преобразователь).

## □ **Флюоресцентная (люминесцентная) микроскопия**

- Явления флюоресценции заключаются в том, что атомы и молекулы ряда веществ, поглощая коротковолновые лучи, переходят в возбужденное состояние. Обратный переход из возбужденного состояния в нормальное происходит с испусканием света, но с другой, большей длиной волны. В флюоресцентном микроскопе в качестве источников света для возбуждения флюоресценции применяют ртутные или ксеноновые лампы сверхвысокого давления, обладающие высокой яркостью в области спектра 0,25—0,4 мкм (ближние ультрафиолетовые лучи) и 0,4—0,5 мкм (синие-фиолетовые лучи). Длина световой волны вызванной флюоресценции всегда больше длины волны возбуждающего света, поэтому их разделяют с помощью светофильтров и изучают изображение объекта только в свете флюоресценции. Различают собственную, или первичную, и наведенную, или вторичную, флюоресценцию. Любая клетка живого организма обладает собственной флюоресценцией, однако она часто бывает чрезвычайно слабой. Вторичная флюоресценция возникает при обработке препаратов специальными красителями — флюорохромами.



## □ **Фазово-контрастная микроскопия**

- Этот метод служит для получения контрастных изображений прозрачных и бесцветных объектов, невидимых при обычных методах микроскопирования. Для изучения препаратов в обычном световом микроскопе необходимая контрастность структур достигается с помощью окрашивания. Метод фазового контраста обеспечивает необходимую контрастность изучаемых неокрашенных структур за счет специальной *кольцевой диафрагмы*, помещаемой в конденсоре, и так называемой *фазовой пластинки*, находящейся в объективе.
- все структуры, различающиеся по показателю преломления. Разновидностью метода фазового контраста является метод фазово-темнопольного контраста, дающий негативное по сравнению с позитивным фазовым контрастом изображение.
- Кроме перечисленных методов, для специальных целей применяются **микроскопия в темном поле** при изучении живых объектов, в падающем (отраженном) свете для рассмотрения толстых объектов, **поляризационная микроскопия** для изучения архитектоники гистологических структур – в поляризованном свете. Описание этих методов и соответствующих приборов приводится в специальных руководствах.



# ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ



- В электронном микроскопе используется *поток электронов* с более короткими, чем в световом микроскопе, длинами волн. При напряжении 50 000 В длина волны электромагнитных колебаний, возникающих при движении потока электронов в вакууме, равна 0,0056 нм. Теоретически рассчитано, что разрешаемое расстояние в этих условиях может быть около 0,002 нм, или 0,000002 мкм, т.е. в 100 000 раз меньше, чем в световом микроскопе. Практически в современных электронных микроскопах разрешаемое расстояние составляет 0,1...0,7 нм.
- С помощью просвечивающего (трансмиссионного) электронного микроскопа можно получить лишь плоскостное изображение изучаемого объекта (среза). Для получения пространственного представления о структурах используют растровые (сканирующие) электронные микроскопы, способные создавать трехмерные изображения. Растровый электронный микроскоп работает по принципу сканирования электронным микрозондом исследуемого объекта, т.е. последовательно «ощупывает» остро сфокусированным электронным пучком отдельные точки поверхности. Для исследования выбранного участка микрозонд двигается по его поверхности под действием отклоняющих электромагнитных катушек (принцип телевизионной развертки).



# ГЛОССАРИЙ

- Гистологические препараты- представляют собой мазки, отпечатки органов, тонкие срезы кусочков органов, возможно, окрашенные специальным красителем, помещенные на предметное стекло микроскопа, заключенные в консервирующую среду и покрытые покровным стеклом.
- Гистология - наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.
- КЛЕТКА- элементарная единица живого
- Микроскопия - изучение объектов с использованием микроскопа.
- Световая микроскопия- обеспечивает увеличение до 2-3 тысяч раз, цветное и подвижное изображение живого объекта, возможность микрокиносъемки и длительного наблюдения одного и того же объекта, оценку его динамики и химизма.
- Ткани- представляют собой систему клеток и неклеточных структур, объединившихся и специализировавшихся в процессе эволюции для выполнения важнейших функций в организме.
- Фазово-контрастная микроскопия — метод получения изображений в оптических микроскопах, при котором сдвиг фаз электромагнитной волны трансформируется в контраст интенсивности



- Флуоресцентная микроскопия — метод получения увеличенного изображения с использованием люминесценции возбуждённых атомов и молекул образца. В флуоресцентном микроскопе образец облучается светом с большей частотой, а изображение получают в оптическом спектре. Излучение образца, соответственно, пропускается через фильтр, отсекающий свет на частоте возбуждения. Изображение флуоресцентного препарата может сфотографировано специализированной цифровой камерой, позволяющей делать снимки с большой выдержкой. Для некоторых изображений это время может достигать 60 минут.
- Цитология- наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток
- ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ -совокупность методов исследования с помощью электронных микроскопов микроструктур тел их локального состава и локализованных на поверхностях или в микрообъёмах тел электрических и магнитных полей.
- Эмбриология- учение о зародыше, о закономерностях его развития.



# ТЕСТЫ

1. Что изучает гистология?

- a) учение о клетке
- b) учение о зародыше
- c) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов

2. Что изучает цитология?

- a) учение о зародыше
- b) учение о клетке
- c) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов

3. Что изучает эмбриология?

- a) учение о клетке
- b) учение о зародыше
- c) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов

4. Что такое ткани?

- a) учение о клетке
- b) учение о зародыше
- c) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов



5. Что такое клетка?
- a) использованием микроскопа
  - b) мазки отпечатки органов
  - c) наименьшая единица живого
6. Что является основным объектом исследования?
- a) гистологические препараты
  - b) клетка
  - c) орган
7. Что является главными этапами анализа?
- a) изучение каждой структуры
  - b) выбор объекта исследования
  - c) познание закономерностей
8. Наиболее часто для изучения используется?
- a) клетку
  - b) срез ткани или органа
  - c) гистологический препарат
9. Что обеспечивает фиксация?
- a) пропитывание обезвоженного материала парафином
  - b) окрашивание или напыление срезов
  - c) предотвращение процессов разложения
10. Каким путем производится уплотнение материала?
- a) пропитывание предварительно обезвоженного материала парафином, циллоидином, органическими смолами
  - b) окрашивание
  - c) фиксацией



11. На каких приборах происходит приготовление срезов?
- а) в электронном микроскопе
  - б) микротоммах и ультрамикротоммах
  - с) световой микроскоп
12. На какие красители подразделяются гистологические красители?
- а) основные
  - б) нейтральные
  - с) кислые, основные и нейтральные
13. Как называют структуры воспринимающие как кислые так и основные красители?
- а) базофильные
  - б) эозинофильные
  - с) нейтрофильными
14. Какой может быть микроскопия?
- а) световая и электронная
  - б) световая
  - с) электронная
15. Что такое микроскопирование?
- а) основной метод изучения препаратов
  - б) метод получения увеличенного изображения с использованием люминесценции возбуждённых атомов и молекул образца.
  - с) метод получения изображений в оптических микроскопах



16. Сколько лет уже используется в биологии микроскопирование?

- a) 200 лет
- b) 300 лет
- c) 400 лет

17. Что такое ультрафиолетовая микроскопия?

- a) метод получения увеличенного изображения с использованием люминесценции возбуждённых атомов и молекул образца
- b) метод получения изображений в оптических микроскопах
- c) разновидность световой микроскопии

18. Сколько составляет разрешаемое расстояние ультрафиолетовой микроскопии?

- a) 0,1 мкм
- b) 0,2 мкм
- c) 0,3 мкм



# ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1-с

2-б

3-б

4-а

5-с

6-а

7-б

8-б

9-с

10-а

11-б

12-с

13-с

14-а

15-а

16-б

17-с

18-а



# БУКЛЕТ

## □ История гистологии

В течение длительного времени гистология не была самостоятельной наукой – она входила в состав анатомии только в начале XIX века в связи с развитием микроскопической техники и усовершенствованием оптических систем микроскопа гистология приобрела самостоятельные цели и средства исследования





- Появление **исторической гистологии** как науки тесно связано с изобретением микроскопа. Первый микроскоп был сконструирован голландцем З. Янсенем в 1590 году. В 1612 году микроскоп изготовил Г. Галилей. Однако эти микроскопы не были использованы для гистологических исследований, вследствие их незначительных увеличений объекта. В 1659 году английский физик Х. Гюйгенс сконструировал микроскоп, которым воспользовался его соотечественник Р. Гук. В 1665 году Р. Гук применил этот микроскоп для изучения тонкого строения пробки. В пробке он обнаружил отделенные друг от друга ячейки на подобие пчелиных сот, которые назвал клетками (от греческого *kutos* – полость).

Естественно, что Гук не видел содержимое клетки (собственно клетку в современном понимании), поскольку он исследовал мертвую растительную ткань (опробковевшие оболочки растительных клеток), тем не менее этот термин сохранился по настоящее время. Исследования Гука положили начало микроскопическому изучению растений. Открытие клетки в растениях побудило интерес к изучению микроскопического строения органов животных. Однако здесь исследователи столкнулись со значительными трудностями. Во-первых, животные клетки мелкие по сравнению с растительными, во-вторых, в них отсутствуют плотные оболочки и они плохо отграничены друг от друга и в-третьих, они мягкие и из них труднее изготовить тонкие срезы. Поэтому необходимо было найти возможность уплотнения материала (фиксация), его окраски и изготовление тонких срезов.

Первые исследования над животными объектами произвел итальянский исследователь М. Мальпиги. В период с 1676 по 1719 гг. А. Левенгук открыл красные кровяные тельца, мужские половые клетки и некоторых простейших животных. Исследованиями Левенгука заинтересовался Петр I. Однако нет точных сведений о покупке микроскопа Петром I за границей. В России микроскопы начали изготавливаться с первой четверти XVIII века. Однако они не были использованы для гистологических исследований. Они коллекционировались в кунсткамере. Первый усовершенствованный микроскоп был изготовлен русским механиком И.П. Кулибиным. Начало систематическому применению микроскопа в России было положено М.В. Ломоносовым, который применил его в химических исследованиях.

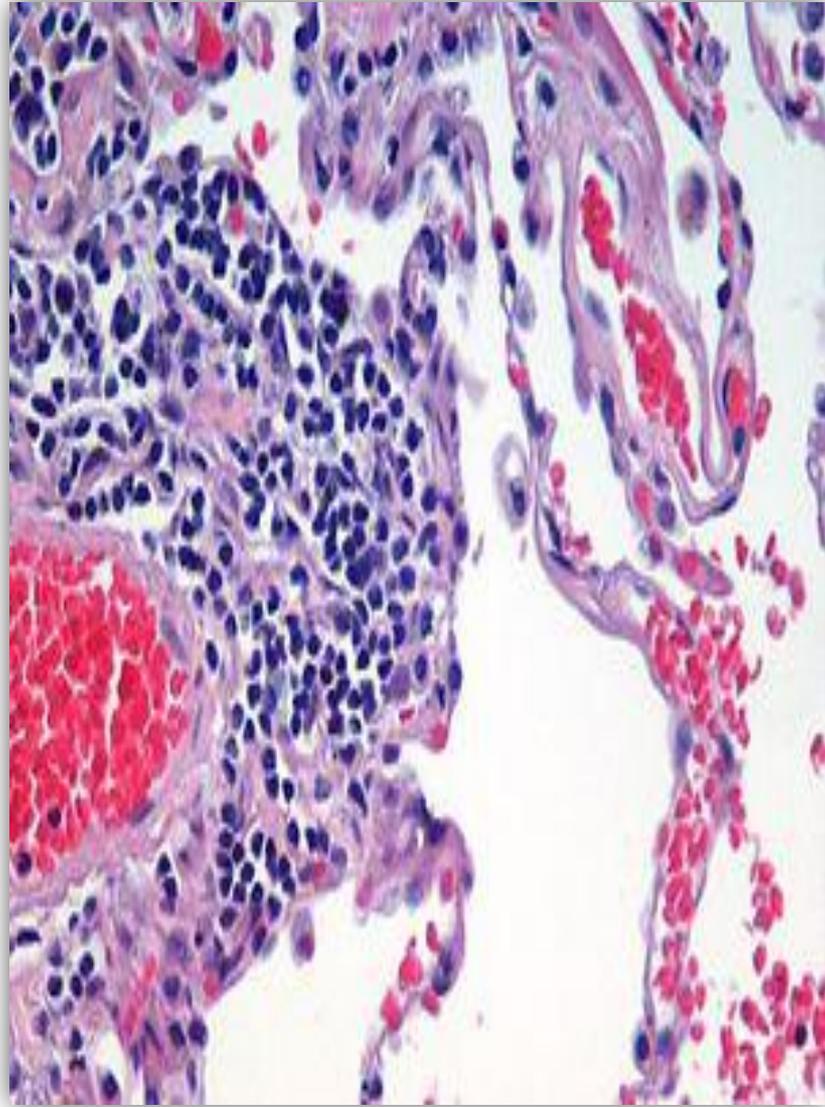


## История гистологии

В течение длительного времени гистология не была самостоятельной наукой – она входила в состав анатомии только в начале XIX века в связи с развитием микроскопической техники и усовершенствованием оптических систем микроскопа гистология приобрела самостоятельные цели и средства исследования.

Появление **исторической гистологии** как науки тесно связано с изобретением микроскопа. Первый микроскоп был сконструирован голландцем З. Янсенем в 1590 году. В 1612 году микроскоп изготовил Г. Галилей. Однако эти микроскопы не были использованы для гистологических исследований, вследствие их незначительных увеличений объекта. В 1659 году английский физик Х. Гюйгенс сконструировал микроскоп, которым воспользовался его соотечественник Р. Гук. В 1665 году Р. Гук применил этот микроскоп для изучения тонкого строения пробки. В пробке он обнаружил отделенные друг от друга ячейки на подобие пчелиных сот, которые назвал клетками (от греческого *kutos* – полость).

Естественно, что Гук не видел содержимое клетки (собственно клетку в современном понимании), поскольку он исследовал мертвую растительную ткань (опробковевшие оболочки растительных клеток), тем не менее этот термин сохранился по настоящее время. Исследования Гука положили начало микроскопическому изучению растений. Открытие клетки в растениях побудило интерес к изучению микроскопического строения органов животных. Однако здесь исследователи столкнулись со значительными трудностями. Во-первых, животные клетки мелкие по сравнению с растительными, во-вторых, в них отсутствуют плотные оболочки и они плохо отграничены друг от друга и в-третьих, они мягкие и из них труднее изготовить тонкие срезы. Поэтому необходимо было найти возможность уплотнения материала (фиксация), его окраски и изготовление тонких срезов.



□ Первые исследования над животными объектами произвел итальянский исследователь М. Мальпиги. В период с 1676 по 1719 гг. А. Левенгук открыл красные кровяные тельца, мужские половые клетки и некоторых простейших животных. Исследованиями Левенгука заинтересовался Петр I. Однако нет точных сведений о покупке микроскопа Петром I за границей. В России микроскопы начали изготавливаться с первой четверти XVIII века. Однако они не были использованы для гистологических исследований. Они коллекционировались в кунсткамере. Первый усовершенствованный микроскоп был изготовлен русским механиком И.П. Кулибиным. Начало систематическому применению микроскопа в России было положено М.В. Ломоносовым, который применил его в химических исследованиях.

К микроскопическим исследованиям XVIII века следует отнести работы К.Ф. Вольфа, который исследуя развитие кишечника зародыща птицы, выступил против господствующих в то время метафизических взглядов о развитии как росте уже готового организма, заложенного в половой клетке. М.М. Тереховский, изучая развитие инфузорий, опроверг представление о зарождении их из пыли и грязи. Большой вклад в развитие гистологии внесли русские ученые А.М. Шумлянский (микроскопическое строение почек), Д.С. Самойлович (изучение чумной инфекции) и др.

В первой половине XIX века началось изучение внутреннего содержимого клетки (слизистого сока). В 1831 году в клетке обнаружено ядро (Р. Броун).

В 1840 году для обозначения внутреннего содержимого клетки введен термин протоплазма (Ян. Пуркине).

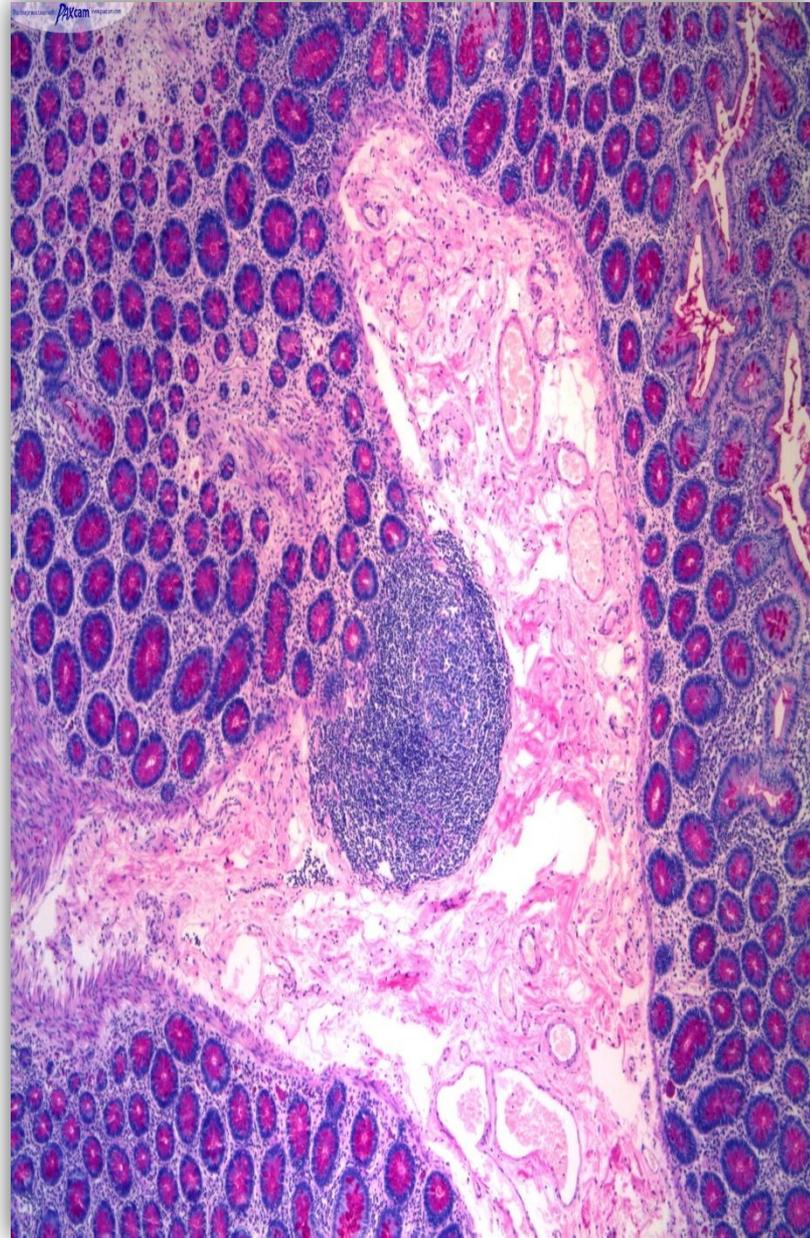
В 1838 году появилась работа немецкого ботаника М. Шлейдена, в которой была высказана мысль о том, что растительный организм есть агрегат клеток.

В 1839 году немецкий зоолог Т. Шванн распространил представления Шлейдена на животных. В работе «Микроскопическое исследование о сходстве в структуре и росте животных и растений» он сформулировал клеточную теорию, утверждающую всеобщность клеточного строения животных и растений.

Основными положениями клеточной теории были следующие: все ткани растений и животных состоят из клеток, все клетки образуются единым способом и организм является суммой клеток с точки зрения строения и функции. Открытие клеточной теории было очень высоко оценено Ф. Энгельсом. Он причислил ее к трем великим открытиям XIX века. Клеточная теория была поставлена рядом с законом превращения энергии и эволюционным учением Ч. Дарвина.



Однако клеточная теория Шлейдена-Шванна имела ряд недостатков: клетка многоклеточных организмов считалась самостоятельной живой единицей, клетка рассматривалась абстрактно, вне связи с организмом, признавалось возможность возникновения клетки из неклеточного вещества и считалось, что без клетки нет жизни. Идею об автономности клетки развивал немецкий патолог Р. Вирхов. Он объяснял, болезнь организма нарушениями в отдельных клетках. Этим было положено начало клеточной патологии, которая представляла организм как простую сумму клеток. Идеи Вирхова проникли и в физиологию. Немецкий физиолог М. Ферворн является основателем клеточной физиологии. Идея которой состояла в том, что все физиологические явления в многоклеточном организме определяются процессами, которые происходят в отдельных клетках. Такое механистическое представление о клетке вызывало отрицательное отношение к клеточной теории в целом. Противники клеточной теории упускали из виду, что многоклеточные организмы представляют собой живое тело, находящееся в непрерывном развитии, где клетка имеет соподчиненное положение. Это свойство не позволяет рассматривать клетку как самостоятельную единицу. Таким образом, развитие зарубежной гистологии в XIX и начале XX века привело к механистическому представлению о клеточном строении организма.



- Первыми гистологами в России были Н.М. Якубович и Ф.В. Овсянников. Работы этих ученых по микроскопическому строению мозга и нервов положили начало успешному развитию гистологии.

Дальнейшее развитие гистологии в России связано с именами А.И. Бабухина, К.А. Арнштейна, П.И. Перемежко, М.Д. Лавдовского и др. Труды А.И. Бабухина по сравнительному изучению сетчатки глаза и развитию электрического органа у рыб сохранили свое значение и в настоящее время. М.Д. Лавдовский вместе с Ф.В. Овсянниковым создали первое русское руководство по гистологии.

К.А. Арнштейн, предложив метод метиленовой сини, провел серию работ по изучению окончаний нервных волокон в различных тканях. Следовательно, основанная вначале на описательном, сравнительном и отчасти на экспериментальном методах изучения, современная гистология широко использует эволюционный, экологический, генетический и возрастной методы гистологии.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Анатомия человека. Русско-латинский атлас. Цитология. Гистология. Анатомия: Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский — Москва, Оникс, Харвест, 2010 г.- 704 с.
- Возрастная гистология: — Москва, Феникс, Издательские проекты, 2006 г.- 176 с.
- Универсальный атлас. Биология. В 3 книгах. Книга 1. Цитология. Гистология. Анатомия человека: Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский — Москва, Оникс 21 век, Харвест, 2005 г.- 1008 с.
- Цитология. Гистология. Эмбриология (+ CD-ROM): Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов — Санкт-Петербург, Лань, 2009 г.- 576 с.

