

# **ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

---

**ПО КУРСУ  
ГИСТОЛОГИИ,  
ЦИТОЛОГИИ  
И ЭМБРИОЛОГИИ**

---

611.018  
Л 120

# ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО КУРСУ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ

*Под редакцией  
проф. Ю.И. Афанасьева*

Допущено  
Государственным комитетом СССР  
по народному образованию  
в качестве учебного пособия  
для студентов медицинских специальностей  
высших учебных заведений



МОСКВА  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1990

ББК 28.8  
Л12

Авторы:

Ю. И. Афанасьев, Е. Ф. Котовский, В. И. Ноздрин, А. Н. Яцковский, Л. П. Бובה, В. Л. Горячкина, К. К. Рогажинская, Г. А. Косолапов, Е. А. Хачатурян, В. Г. Дервянко

Рецензенты:

кафедра гистологии и эмбриологии Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (зав. кафедрой д-р мед. наук, проф. Н. А. Юрина); кафедра цитологии и гистологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (зав. кафедрой д-р биол. наук, проф. Ю. С. Ченцов)

Л12 **Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии: Учеб. пособие для биол. и мед. спец. вузов / Ю. И. Афанасьев, Е. Ф. Котовский, В. И. Ноздрин и др.; Под ред. Ю. И. Афанасьева. — М.: Высш. шк., 1990. — 399 с.: ил. ISBN 5-06-001025-2**

Данное учебное пособие отличается принципиальной новизной, оно ориентирует студентов на самостоятельную аудиторную и внеаудиторную работу. Книга написана по единой схеме с выделением мотивационной характеристики темы занятий или всего раздела, целевых задач, перечня объектов изучения, карты заданий и ориентировочной основы действия, контрольных задач и контрольных вопросов к теме. Каждая тема сопровождается перечнем основных понятий на русском и латинском языках.

Л 1903030000(4309000000)—527 130—90  
001(01)—90

ББК 28.8  
5А2.1

ISBN 5-06-001025-2

© Коллектив авторов, 1990

Предлагаемое учебное пособие к лабораторным занятиям по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии рассчитано на организацию самостоятельной деятельности студентов. Оно является своеобразным «путеводителем» в работе студентов от мотивационной характеристики темы и целевых установок до достижения конечного результата, который может быть проверен по вопросам, приведенным в конце темы, и самим учащимся, и преподавателем. Этому способствует логическое и однотипное построение заданий для студентов.

Каждая тема начинается мотивационной характеристикой занятия или всего раздела (2—3 занятия); затем следуют *цели занятия*; *методические рекомендации по самоподготовке* к занятию, включающие выяснение исходного уровня знаний; *задания для самоконтроля* по усвоению материала; *ситуационные задачи* для самопроверки; *методические указания к самостоятельной работе* на занятии с *картой заданий и ориентировочных основ действия*; с *контрольными задачами, контрольными вопросами* по итогам занятия; в конце каждой темы приведен *перечень основных латинских терминов* по данной теме и *список рекомендуемой литературы для углубленного изучения темы*.

Такое построение каждой темы отражает современную методологию преподавания в высшей школе, которая ориентирует студента на самостоятельную работу в приобретении знаний при консультативной и направляющей деятельности преподавателя.

Центральное место в каждой теме аудиторного занятия занимает карта заданий и ориентировочных основ действий, где указаны задание, объект, учебные элементы и критерии их определения, что облегчает самостоятельную работу студентов.

В перечне заданий имеются указания и по *учебно-исследовательской работе студентов (УИРС)*. Для самопроверки в последней графе карты приведены ссылки на рисунки «Атласа микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» (В. Г. Елисеев, Ю. И. Афанасьев, Е. Ф. Котовский, 1970)<sup>1</sup>, на учебник «Гистология» под редакцией проф. Ю. И. Афанасьева и проф. Н. А. Юриной (1989)<sup>2</sup>.

Нередко в качестве первого задания предлагается изучение схематического рисунка, разобравшись в котором легко понять микрпрепарат или электронную микрофотографию.

<sup>1</sup> Далее будет именоваться «Атлас».

<sup>2</sup> Далее будет именоваться «Учебник».

После изучения необходимых объектов студенту предлагаются *задачи* контрольно-обучающего характера. Такие задачи объединяют теорию и практику, способствуют самоконтролю и лучшему усвоению материала. Кроме того, они играют роль дополнительных мотивационных факторов при изучении конкретной темы и вносят в лабораторное занятие элементы исследовательского характера.

Такая методология преподавания пришла на смену описательной гистологии, существовавшей в высшей медицинской школе десятилетиями. Именно в то время укоренился метод обязательной зарисовки объекта изучения. Не отрицая значения зарисовки как одного из методов познания, было бы анахронизмом в настоящее время обязывать всех студентов пользоваться им. Поэтому в предлагаемом пособии не указана необходимость зарисовки всех объектов изучения (здесь уместен индивидуальный подход; в крайнем случае, решение вопроса оставляется на усмотрение кафедры). В процессе изучения препаратов важно предоставить в распоряжение студентов комплекс необходимых пособий: учебник, атлас, руководство к лабораторным занятиям, препараты, микрофотографии, таблицы, диапозитивы.

Первое занятие отличается от всех остальных знакомством с *методами гистологического исследования*, употребляемыми в клинических лабораториях. На этом занятии будущий врач знакомится также с *основами гистологической техники и техникой микроскопирования*, которые текстуально излагаются достаточно обширно в связи с тем, что в других учебных пособиях по данной дисциплине эти сведения практически отсутствуют.

Содержание этого занятия является вводным ко всем последующим в курсе гистологии, цитологии и эмбриологии. Но оно имеет и самостоятельное значение как демонстрация принципов гистологических методов, которыми пользуются в том числе и врачи-лаборанты при исследовании биопсийного материала, взятого во время операций или диагностических пункций, а также аутопсийного (трупного) материала.

Дополнительные сведения по гистологическим методам, имеющим практическое значение, будущий врач получает на занятии, посвященном изучению крови (мазки крови, методы их окрашивания и подсчета соотношений форменных элементов). Это рутинный метод исследования, не потерявший, однако, значения в практической медицине.

В настоящее время в клинических лабораторных и научно-исследовательских институтах получают распространение методы *автоматизированной обработки гистологического материала* с компьютерным вычислением различных параметров. Однако практическое знакомство с ними пока выходит за рамки учебной работы большинства кафедр гистологии, цитологии и эмбриологии. Общие сведения об этих методах приведены в уже упоминавшемся учебнике «Гистология» (1989).

Важным учебным элементом гистологии является *латинская терминология*, которая соответствует международной гистологической номенклатуре. Минимум гистологических терминов, приводимый в конце занятия, отобран авторским коллективом с целью дальнейшей интеграции с учебными дисциплинами.

*Иллюстрации* в теме каждого занятия не копируют гистологические препараты, а представляют собой схематичные рисунки микроскопического и ультрамикроскопического строения, облегчающие понимание главных структурно-функциональных закономерностей изучаемых объектов. При этом авторы учитывали, что студенты располагают атласами цветных рисунков и электронных микрофотографий, где можно получить необходимую информацию о деталях строения. Кроме иллюстраций в данном пособии на каждом занятии рекомендуется пользоваться тиражированными пособиями объединения «Медучпособие»: учебными таблицами по цитологии, общей и частной гистологии, эмбриологии с элементами возрастной гистологии (1965—1981), а также слайдами, выпущенными этим же объединением за последние 10—15 лет.

На каждом занятии целесообразно выяснить исходный уровень знаний — *входной контроль*, в конце занятия — *заключительный контроль* (формы контроля различны). Кроме того, в течение учебного года осуществляется *этапный контроль*, включающий диагностику гистологических препаратов и электронных микрофотографий. Количество таких занятий и объектов для контроля устанавливает кафедра в зависимости от местных условий. Принципиальные требования к диагностике определены в соответствующих занятиях данного пособия.

Предлагаемое студентам пособие рассчитано на активную самостоятельную работу дома и на занятиях, что соответствует требованию времени и перестройке системы высшего и среднего специального образования. Оно отражает многолетний опыт преподавания коллектива авторов из 1-го Московского медицинского института им. И. М. Сеченова профессоров Ю. И. Афанасьева, Е. Ф. Котовского, доцентов Л. П. Бобовой, В. Л. Горячкиной, В. И. Ноздрина, А. Н. Яцковского, старших преподавателей К. К. Рогажинской, Е. А. Хачатурян, Г. А. Косолапова, ассистента В. Г. Деревянко.

Практическое руководство составлено в соответствии с учебной программой по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии для медицинских вузов, а также медицинских факультетов университетов (1986). Каждая тема рассчитана на оптимальные по продолжительности<sup>1</sup> трехчасовые лабораторные занятия прежде всего студентов лечебного и санитарно-гигиенического факультетов. Оно может быть использовано и на стоматологических факультетах с учетом

<sup>1</sup> Перераспределение учебных часов по семестрам допускается по решению вузов.

будущими стоматологами дополнительного перечня препаратов при изучении строения пищеварительных органов, указанного в «Дополнении», которое составлено при участии проф. А. С. Талыбекова, доц. Р. Н. Юй и канд. мед. наук М. Р. Рыс-Улы из Алма-Атинского медицинского института, где авторский коллектив апробировал в 1986—1989 гг. учебное пособие на стоматологическом факультете.

Преподавание гистологии, цитологии и эмбриологии на педиатрическом факультете требует дополнения некоторого количества гистологических препаратов зародышей и органов детей различного возраста, что может быть легко восполнимым на соответствующих кафедрах.

Номера занятий сознательно опущены, так как в зависимости от условий работы кафедры количество занятий и их продолжительность могут варьировать.

Авторский коллектив выражает благодарность за консультативную помощь старшему преподавателю кафедры педагогики и медицинской психологии 1-го ММИ им. И. М. Сеченова Г. О. Татевосянцу в разработке структуры пособия.

Авторы будут признательны за все критические замечания и пожелания преподавателей и студентов, присланные в их адрес: 103009, Москва, просп. Маркса, 18, 1-й ММИ им. И. М. Сеченова, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии.

*Профессор Ю. И. Афанасьев*

# 1

## Раздел

# Микроскопическая техника. Техника гистологического исследования

---

Основным видом работы на лабораторных занятиях по гистологии является самостоятельное микрофотографирование гистологических препаратов, анализ структурных и тинкториальных особенностей препаратов, по которым можно судить о функциональном состоянии изучаемых клеток, тканей и органов. Тонкие структурно-функциональные состояния определяют с помощью электронной микроскопии. Успешное овладение микроскопической техникой и техникой гистологического исследования создает условия для более глубокого и успешного изучения материала.

### Цели занятия

1. Закрепить в памяти технику микрофотографирования гистологического препарата, знакомство с которой состоялось при изучении других учебных дисциплин.
2. Выработать представление о сущности и содержании основных этапов изготовления фиксированного и окрашенного гистологического препарата.
3. Самостоятельно приготовить гистологический препарат.
4. Получить представление о «базофилии» и «оксифилии» структур в гистологическом препарате.
5. Изучить принципы работы и использования приборов специальной микроскопической техники в исследовательских целях.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>

---

#### Необходимый исходный уровень знаний

1. Основные оптические приборы, используемые для микрофотографирования<sup>2</sup>.
2. Ход лучей в световом и электронном микроскопах.

<sup>1</sup> В связи с тем что это — первое занятие в курсе данной дисциплины, задания для самоконтроля усвоения материала выполняют при завершении занятия.

<sup>2</sup> Первое знакомство с оптическими приборами, используемыми в биологических исследованиях, студенты получают в курсе биологии и физики на младших курсах.

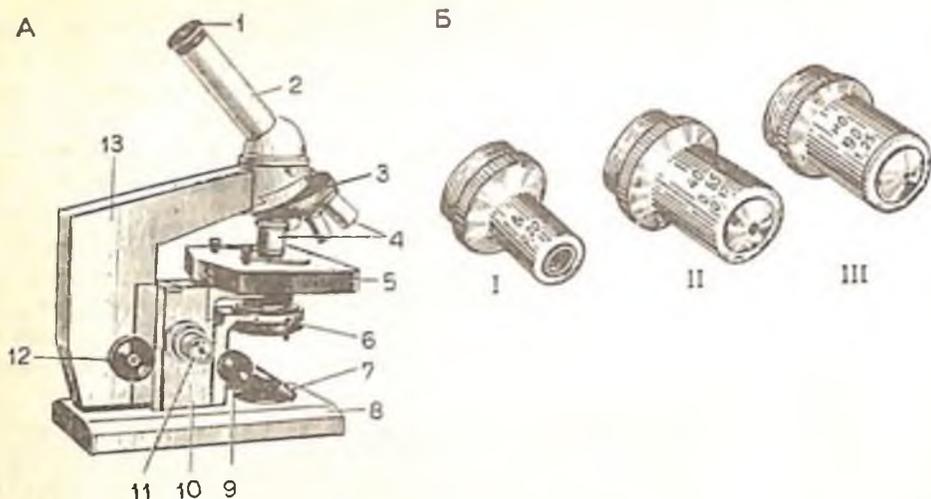


Рис. 1. Микроскоп для биологических исследований (А) и его объективы (Б):  
 1 — окуляр, 2 — тубус, 3 — револьвер микроскопа, 4 — объективы, 5 — столик микроскопа,  
 6 — конденсор с присовой диафрагмой, 7 — зеркало, 8 — основание микроскопа, 9 — винт  
 конденсора, 10 — коробка микрометрического винта, 11 — микрометрический винт, 12 — макрометри-  
 ческий винт, 13 — тубусодержатель; I, II, III — объективы малого, большого и иммерсион-  
 ного увеличений

3. Разрешающая способность и увеличение микроскопа.

4. Изменение цвета красителей в зависимости от химических свойств суб-  
 страта.

В медицинской практике широко используют гистологические методы и применяют микроскопию, поэтому на первом занятии необходимо вспомнить устройство биологического микроскопа, технику микроскопирования, а также познакомиться с принципами приготовления гистологических препаратов для световой и электронной микроскопии.

### Микроскоп<sup>1</sup>

Основным прибором, который используют студенты на занятиях, является *световой микроскоп*. Он позволяет получить увеличенное и обратное изображения объекта. В микроскопе различают оптическую и механическую части (рис. 1, А).

**Оптическая часть.** Эта часть включает в себя объективы, устанавливаемые в гнезда револьверного устройства тубуса, окуляр, расположенный в тубусе, и осветительное устройство. *Объектив* — сложная система линз. Чаще используют объективы  $\times 8$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ,  $\times 90$ . По особенностям использования и конструкции объективы подразделяют на сухие ( $\times 8$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ) и иммерсионные ( $\times 90$ ).

<sup>1</sup> Подробнее см.: Основы гистологии и гистологической техники / В. Г. Елисеев, М. Я. Субботин, Ю. И. Афанасьев и др. М., 1967.

Окуляр увеличивает изображение, данное объективом. Чаще всего применяют окуляры  $\times 5$ ,  $\times 7$ ,  $\times 10$ ,  $\times 15$  (рис. 1, Б).

Основной технической характеристикой объектива является *разрешающая способность*, т. е. наименьшее расстояние, на котором две близлежащие точки объекта воспринимаются раздельно. В световом микроскопе оно определяется в основном длиной световой волны и соответствует ее третьей части.

С оптической частью связано *осветительное устройство*, которое включает в себя: *зеркало* (с одной стороны вогнутое, которое используют при источнике света, рассеивающем лучи, с другой — плоское); *конденсор*, с помощью которого пучок света фокусируется на препарате; *присовую диафрагму*, вмонтированную в конденсор для изменения степени освещенности препарата. С помощью зеркала пучок света посылается в конденсор и через него на препарат (при изучении препарата в проходящем свете).

**Механическая часть.** Оптическая часть микроскопа соединена механическими частями. К ним относят: *штатив*, *колонку* с микро- и макровинтами, *тубус*.

Увеличение, получаемое в микроскопе, определяют произведением увеличения объектива на окуляр. Наиболее распространенные в нашей стране микроскопы типа «МБИ» и «Биолам» дают увеличение до 2000 раз.

## Техника микроскопирования

Микроскопирование гистологического препарата начинают с установки правильного освещения. Для этого с помощью вогнутого зеркала, собирающего рассеянный пучок света, и конденсора достигают равномерного освещения поля зрения. Препарат помещают на предметный столик покровным стеклом вверх.

Изучение препарата начинают *при малом увеличении*, при этом расстояние между фронтальной линзой объектива малого увеличения и покровным стеклом должно быть около 1 см. Установку резкости проводят с помощью макровинта. Перемещая препарат на предметном столике, рассматривают его детали по всей площади. После изучения объекта при малом увеличении устанавливают в центр поля зрения участок препарата, который следует изучить *при большом увеличении*. Для этого с помощью револьверного устройства ставят объектив с более сильным увеличением ( $\times 40$ ). Установку резкости производят только с помощью микровинта путем вращения его на пол-оборота вперед или назад.

Для изучения очень мелких гистологических структур используют *иммерсионный объектив* ( $\times 90$ ). При этом на покровное стекло препарата наносят каплю иммерсионного масла (кедровое масло), после чего осторожно опускают тубус до прикосновения фронтальной линзы объектива к маслу. Используя микровинт, достигают

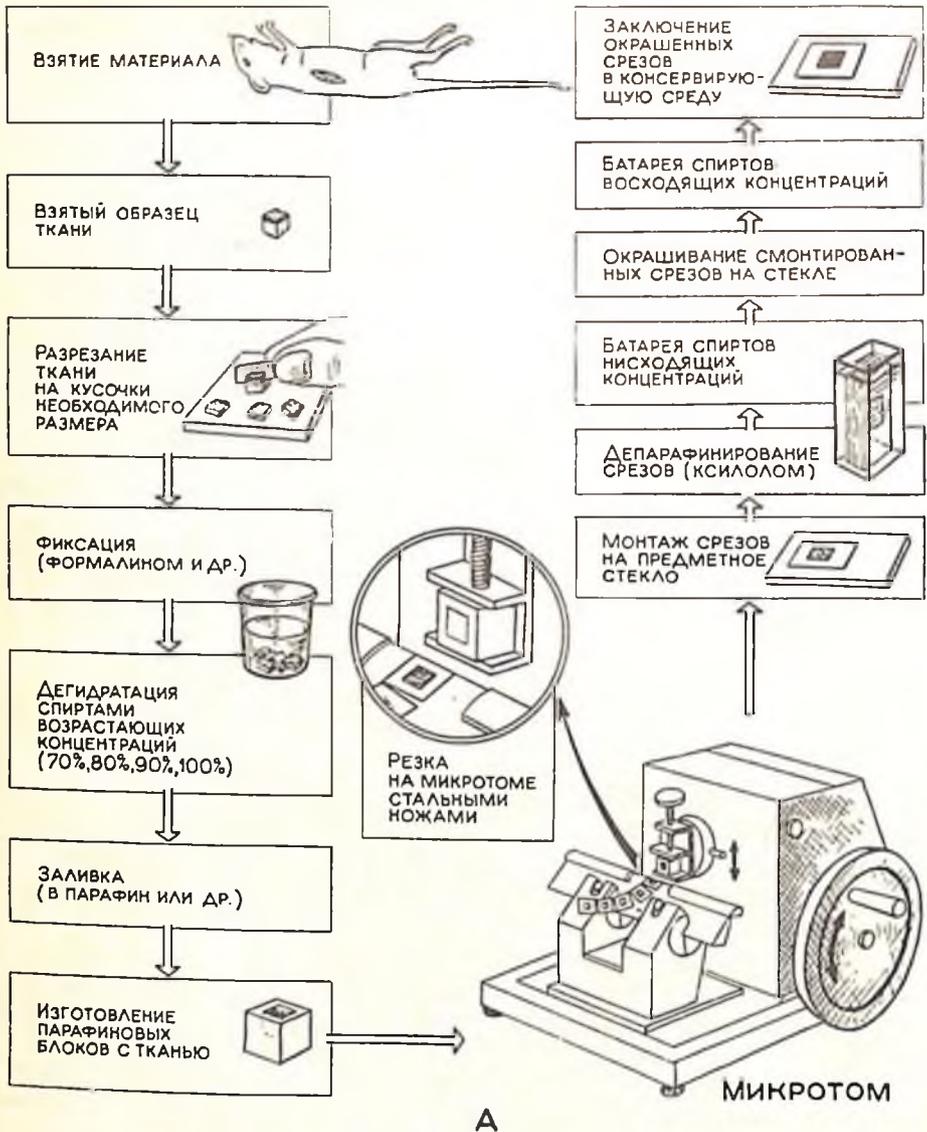
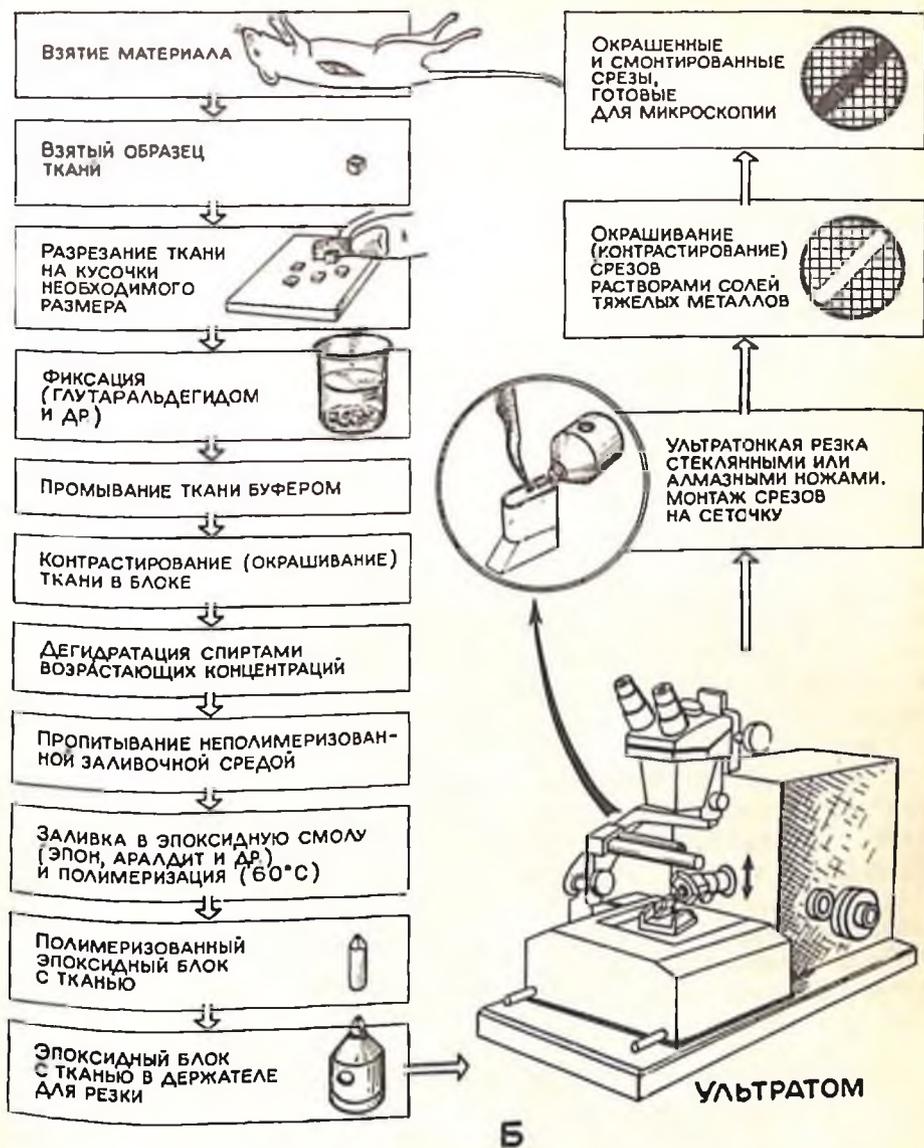


Рис. 2. Приготовление гистологического препарата

четкого изображения. После окончания работы кедровое масло удаляют с объектива и покровного стекла марлей.

### Гистологическая техника

*Гистологические препараты*, как правило, представляют собой срезы (толщиной 5—15 мкм) органов, тканей или клеток, окрашенные специальными гистологическими красителями.



для световой (А) и электронной (Б) микроскопии

Основными этапами приготовления гистологического препарата являются:

1) взятие и фиксация материала; 2) уплотнение; 3) получение срезов; 4) окрашивание; 5) заключение в консервирующую среду (рис. 2, А).

Гистологические препараты в зависимости от целей исследования могут быть временными (изготавливаются для однократного изучения) и постоянными (используются длительное время). В ка-

честве среды, в которую заключают временный препарат, используя глицерин или воду.

**Фиксация.** Цель фиксации заключается в стабилизации живой системы, в остановке в ней процессов жизнедеятельности. При этом необходимо по возможности стремиться сохранить прижизненную структуру изучаемой системы, не вызвав в ней образования структур, не свойственных изучаемому объекту в норме — артефактов.

**Фиксаторы** могут быть простые и сложные. К простым относят: формалин (обычно 10—12%-ный раствор), метиловый спирт, тетраоксид осмия (1—2%-ный раствор) и др. Сложные фиксаторы состоят из нескольких компонентов. Например, в состав смеси Буэна входят формалин, спирт, пикриновая кислота; в состав жидкости Ценкера — уксусная кислота, сулема, бихромат калия, сульфат натрия.

Продолжительность фиксации зависит от свойств фиксатора, размеров и плотности объекта и обычно колеблется от 2 до 24 ч. Для быстрой фиксации материала используют небольшие образцы (0,5—2 см) органов, тканей. Объем фиксатора должен превышать объем фиксируемого материала в 20—30 раз. После большинства способов фиксации объект промывают водой для удаления фиксатора. В результате воздействия фиксатора исследуемый образец, как правило, несколько уменьшается в объеме и уплотняется. Однако этой плотности недостаточно для изготовления из материала тонких срезов.

**Уплотнение.** Целью этого этапа изготовления гистологического препарата является придание исследуемому материалу такой плотности, которая позволит получить тонкие срезы необходимой толщины. Этого достигают двумя способами: замораживанием образца с последующей резкой на замораживающем микротоме или пропитыванием уплотняющими средами (парафин, целлоидин и др.).

Для заключения в парафин или целлоидин фиксированные образцы подвергают обезвоживанию, так как большинство фиксаторов

является водными растворами, и вода не смешивается с уплотняющими средами. Дегидратации (промежуточный этап уплотнения) достигают проведением материала через ряд возрастающих концентраций спирта — 60, 70, 80, 90 и абсолютного — 100%-ного спирта (рис. 3).

**Заливка в парафин.** Парафин при комнат-

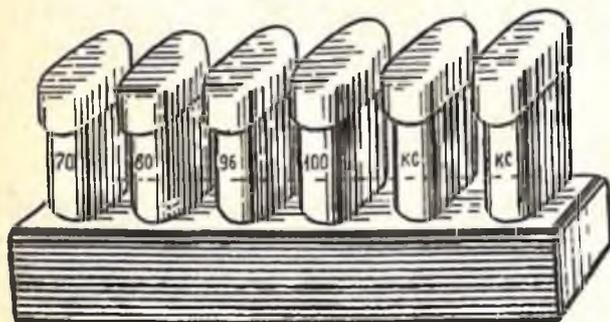


Рис. 3. Батарея для дегидратации гистологических срезов:

70, 80, 96, 100 — величины концентрации спирта в процентах, кс — спирт

ной температуре находится в твердом состоянии, поэтому перед пропитыванием его подогревают в термостате до 52—56°C. Так как парафин не смешивается со спиртами, используют промежуточные среды (ксилол, толуол и др.), которые и смешиваются со спиртами, и растворяют парафин, обеспечивая постепенное пропитывание образца заливочной средой.

После дегидратации образца в спиртах его переносят в смесь равных частей ксилола и абсолютного спирта, а затем в чистый ксилол. Далее материал погружают на несколько часов в смесь парафина и ксилола (при температуре 37°C), потом на 1—2 ч в чистый расплавленный парафин (при температуре 52—56°C), а затем переносят в формы (бумажные или металлические). Из затвердевшего парафина с заключенным в него образцом вырезают прямоугольный блок, который закрепляют расплавленным парафином на деревянном кубике. В таком виде материал готов для резки и получения тонких (4—6 мкм) серийных срезов в виде лент. Следует учитывать, что при парафинировании происходит большее сжатие кусочка, чем при заливке в целлоидин.

**Заливка в целлоидин.** Целлоидин — специальным образом приготовленная целлюлоза. После дегидратации образец из абсолютного спирта переносят в смесь из равных частей абсолютного спирта и безводного эфира, а затем в 2, 4 и 8%-ные растворы целлоидина на несколько суток в каждый. Далее материал переносят в густой целлоидин, который уплотняют в парах хлороформа. Из затвердевшего целлоидина вырезают блоки, наклеивают на деревянные кубики и для хранения помещают в 70%-ный спирт. Отрицательными сторонами этой заливки является длительность уплотнения (10—15 сут), невозможность получения срезов тоньше 7—8 мкм, сложность получения серийных срезов.

**Изготовление срезов.** Для получения срезов используют специальный прибор — микротом (см. рис. 2, А). В нем выделяют три основные части: объектодержатель (для закрепления деревянного кубика с блоком); микрометрическую механическую систему (для подачи объектодержателя на заданную величину); держатель микротомного ножа.

Существуют различные конструкции микротомов. Микротомы, снабженные специальными охлаждаемыми столиками (*замораживающие микротомы*), используют в тех случаях, когда необходимо избежать воздействия фиксатора, например при гистохимических исследованиях. На микротоме этого типа получают срезы толщиной 10—20 мкм и более. Метод замораживания широко используют в патолого-анатомической практике и в клинике как один из экспресс-методов диагностики. Замороженные срезы переносят в воду или сразу на предметное стекло, где они оттаивают и расправляются.

**Окрашивание срезов.** Красители, применяемые в гистологической практике, по химическим свойствам разделяются на три груп-

пы: основные, кислые и нейтральные. *Основные красители* (азур II; гематоксилин, кармин и др.) представляют собой соли красящих оснований. Гистологические структуры, избирательно окрашивающиеся основными красителями, называют *базофильными*. Основные красители окрашивают ядра клеток. *Кислые красители* (эозин, кислый фуксин и др.) обычно окрашивают цитоплазму и многие неклеточные структуры. Гистологические структуры, окрашивающиеся кислыми красителями, называют *оксифильными*. *Нейтральные красители* представляют собой соли красящего основания и красящей кислоты.

Существуют красители, обладающие способностью либо связываться с химическими компонентами, либо растворяться в них (например, в липидных каплях растворяется судан III).

#### *Методика окрашивания гематоксилин-эозином целлоидиновых срезов*

1. Окрасить в гематоксилине в течение 2—3 мин.
2. Промыть сначала в водопроводной, а затем в дистиллированной воде по 2—5 мин.
3. Окрасить в эозине в течение 1—2 мин.
4. Промыть в дистиллированной воде в течение 0,5—1 мин.
5. Обезводить в спиртах восходящей концентрации (70, 96, 100%) по 1—2 мин.
6. Просветлить в карбол-ксилоле и ксилоле по 2—3 мин.
7. Заключить окрашенные срезы в бальзам.

#### *Методика окрашивания гематоксилин-эозином парафиновых срезов*

1. Наклеить срезы на предметное стекло.
2. Удалить парафин из срезов в трех порциях ксилола по 4—5 мин.
3. Удалить из срезов ксилол в абсолютном спирте в течение 2—3 мин.
4. Гидратировать срезы, проведя их через спирты нисходящей концентрации (96, 70%) и дистиллированную воду в течение 2—3 мин.
5. Окрасить в водном растворе гематоксилина в течение 2—3 мин.
6. Промыть сначала в водопроводной, а затем в дистиллированной воде по 2—5 мин.
7. Окрасить в водном растворе эозина в течение 0,5—1 мин.
8. Промыть в дистиллированной воде в течение 0,5—1 мин.

9. Обезводить в спиртах восходящей концентрации (70, 96, 100%) по 1—2 мин.
10. Просветлить в карбол-ксилоле и ксилоле по 2—3 мин.
11. Заключить окрашенные срезы в бальзам.

**Заключение срезов.** В качестве консервирующей среды используют смолы хвойных деревьев — канадский, пихтовый бальзам, а также прозрачные застывающие синтетические среды.

### *Цито- и гистохимические методы исследования*

Цито- и гистохимические методы позволяют выявлять различные классы химических соединений в структурах клеток и тканей, а также их локализацию. Специфичность химической реакции в ряде случаев может быть проверена с помощью дополнительного контроля (например, путем предварительного расщепления соответствующим ферментом).

В основу цито- и гистохимических методов положен ряд принципов.

1. Избирательное окрашивание, при котором определенные химические группировки внутриклеточного вещества вступают в реакцию с красителем.

2. Избирательное растворение красителя в определенном субстрате, характеризующем клеточную структуру.

3. Перевод ряда неактивных химических соединений, способных взаимодействовать с красителем, в активное состояние.

4. Получение с помощью промежуточных реакций неокрашенного продукта с последующим переводом его в окрашенный.

Так, специфичной для выявления ДНК является реакция Фёлгена, которая основана на том, что альдегидные группы дезоксирибозы восстанавливают окраску основного фуксина, предварительно обесцвеченного сернистой кислотой (реактив Шиффа). В результате реакции хроматин окрашивается в пурпурно-красный цвет. Для одновременного выявления ДНК и РНК часто применяют метод Браше с использованием метилового зеленого и пиронина. При этом способе метиловый зеленый окрашивает ДНК хромосом в зеленый цвет, а пиронин окрашивает РНК ядрышек и цитоплазмы в красный цвет.

*Выявление гликогена, гликопротеинов, гликолипидов* — соединений, содержащих глюкозу, основано на окислении гликолевых групп последней до альдегидов с последующим взаимодействием с реактивом Шиффа. Продукт реакции окрашивается в различные оттенки пурпурно-красного цвета. В случае выявления гликозаминогликанов (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, кератосульфат, гепаринсульфат, гепарин, сиаловые кислоты и др.) используют способность их анионных групп связываться при низких значениях pH с основными красителями или давать метахроматическое

окрашивание с триазиновыми красителями — толундиновым синим, азуром.

*Выявление жиров* основывается на их способности окрашиваться растворенными в них красителями, например суданом.

Сочетание цито- и гистохимических методов исследования с методом электронной микроскопии послужило основой развития электронной гистохимии.

### Электронная микроскопия<sup>1</sup>

Многие структуры клетки находятся за пределами разрешающей способности светового микроскопа. Длина волны видимой части спектра лежит в пределах от 0,4 до 0,7 мкм, максимальное разрешение, полученное при этом с помощью светового микроскопа, может составлять 0,2 мкм. Открытие волновых свойств, присущих электронам, послужило основой для создания нового класса приборов — электронных микроскопов. Максимальное разрешение, которое может быть получено в них при специальных условиях, составляет 0,2 нм, а увеличение может достигать 100—200 тыс. раз.

#### *Принципы работы электронного микроскопа*

Принципиальная схема построения изображения в световом и электронном микроскопах сходна. Однако существует ряд отличий: в электронных микроскопах источником электронов служит катод, входящий в состав электронной пушки, в качестве линз используются электромагнитные катушки. В связи с тем что в воздухе электроны могут проникать на незначительные расстояния, а затем их скорость гаснет, в электронном микроскопе с помощью специальных насосов создается высокий вакуум ( $10^{-4}$  мм рт. ст.).

В колонне микроскопа (тубусе), из которой откачан воздух, последовательно расположены: катод (вольфрамовая нить), анод (металлическая пластинка с отверстием посередине), магнитные линзы, люминесцентный экран, фотопластинки («магазин»).

Ток, проходя через вольфрамовую нить катода, нагревает ее и вызывает эмиссию электронов. Поданное на катод высокое напряжение создает большую разность потенциалов между катодом и анодом, что обеспечивает движение электронов к аноду и далее вниз по колонне микроскопа. Электронный пучок сначала фокусируется первой магнитной линзой — *конденсорной*. Большая часть электронов, проходя через объект, не отклоняется. Электроны, прошедшие через объект, фокусируются второй магнитной линзой —

---

<sup>1</sup> При изучении данного материала рекомендуется просмотр учебного кинофильма «Электронная микроскопия биологических объектов». — Кинолаборатория 1-го ММИ им. И. М. Сеченова, 1977.

объективной, которая дает увеличенное изображение объекта. Это изображение снова увеличивается третьей магнитной линзой — проекционной.

При этом электроны, которые проходят через объект, вызывают свечение экрана, покрытого люминофором, а отклонившиеся электроны не доходят до экрана и не вызывают свечения. Изображение, полученное на люминесцентном экране, можно сфотографировать, если поднять экран, под которым расположен фотомагазин с фотопластинками, чтобы пучок электронов попал на фотопластинку.

**Подготовка материала для электронно-микроскопического исследования.** Подготовка к электронно-микроскопическому исследованию включает в себя те же этапы, что и при светооптической микроскопии, но с рядом особенностей (см. рис. 2, Б).

*Взятие материала* необходимо проводить как можно быстрее, небольшими объемами (не более 1 мм<sup>3</sup>).

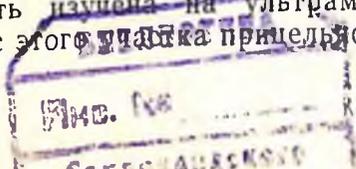
*Фиксацию* осуществляют, как правило, глутаральдегидом, хорошо стабилизирующим белки, с последующей дофиксацией в тетраоксиде осмия, который стабилизирует фосфолипиды на холоде в течение нескольких часов. После фиксации материал промывают буферным раствором, обезвоживают спиртами возрастающей концентрации.

*Уплотнение и заливку* производят с помощью полимеризующейся смеси (эпоксидные смеси). Для этого образцы материала кладут в формы, заливают эпоксидной смолой и помещают в термостат, где происходит полимеризация смолы.

*Для приготовления срезов* (толщиной 30—50 нм) используют ультратомы, в которых подача блока с объектом на неподвижный нож осуществляется с помощью теплового расширения несущего стержня. В качестве ножей применяют специально приготовленные сколы стекла или алмазов. Получаемые при этом последовательные серийные срезы сползают с ножа в виде лент на поверхность жидкости в прикрепленной к ножу ванночке, откуда их надо перенести на сеточки.

*Контрастирование (или окрашивание срезов)* проводят с помощью солей тяжелых металлов (свинца, вольфрама, урана). Содержащиеся в этих соединениях элементы с высокой атомной массой осаждаются на фосфолипидах клеточных мембран и не пропускают электронный луч, вследствие чего эти участки клетки выглядят на экране более темными, контрастными по сравнению с другими участками, не содержащими фосфолипидов.

Для ориентировки в изучаемом объекте используют *метод изготовления полутонких срезов* (1—2 мкм) с последующим окрашиванием (метиленовым синим или толуидиновым синим). Окрашенный срез рассматривают с помощью микроскопа для определения области, которая должна быть изучена на ультрамикроскопическом уровне, и в дальнейшем с этого участка тщательно готовят ультратонкие срезы.



## Методика обработки материала для электронно-микроскопического исследования

1. Быстрое взятие материала.
2. Фиксация в 2—4%-ном забуференном растворе глутаральдегида в течение 1 ч.
3. Промывка материала буферным раствором (рН 7,3—7,4) 3 раза по 30 мин.
4. Постфиксация в 1%-ном растворе тетраоксида осмия в течение 1—2 ч.
5. Промывка материала буферным раствором 3 раза по 30 мин.
6. Обезвоживание в спиртах восходящей концентрации (70, 90, 100%) по 10 мин, 100%-ным — 2 раза по 15 мин.
7. Пропитывание материала заливочной средой, состоящей из эпоксидных смол, до 24 ч.
8. Заливка материала эпоксидными смолами с добавлением катализатора и последующим помещением его в термостат (60°C) для полимеризации до 24 ч.
9. Заточка и резка блока.
10. Окрашивание срезов:
  - а) получение полутонких срезов и окрашивание их метиленовым синим;
  - б) получение ультратонких срезов с последующим окрашиванием их (контрастированием) раствором уранилацетата (1—2 ч), а затем раствором цитрата свинца (20—30 мин).



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Гистологические препараты (микрпрепараты) для самостоятельного изучения.
  1. Тонкая кишка собаки. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные гистологические препараты.
  1. Белая жировая ткань. Тотальный препарат сальника. Избирательное окрашивание жировых включений. Окраска судан III-гематоксилином.
  2. Срез яичника кролика. Трехцветная окраска по методу Маллори.
  3. Пластинчатая костная ткань. Поперечный срез трубчатой кости. Окраска по методу Шморля.
  4. Ультрамикроскопическое строение клетки (см. Атлас, рис. 38).
- III. Таблицы, схемы.

1. Батарея спиртов различной концентрации и ксилола в бюксах или стаканчиках (см. рис. 3).
2. Микроскоп для биологических исследований (см. рис. 1, I—III).
3. Санный микротом и термоэлектрический замораживающий столик (см. рис. 2).
4. Таблица. Строение тонкой кишки (см. Атлас, рис. 408).

### Технические средства

1. Микроскопы. 2. Санный микротом. 3. Батарея для окрашивания срезов гематоксилин-эозином.

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Овладеть принципами изготовления гистологического препарата	<p>Батарея для заливки материала в парафин</p> <p>Батарея для заливки материала в целлондин</p> <p>Батарея для окрашивания срезов гематоксилин-эозином</p> <p>Блоки с материалом для изготовления срезов</p>	<p>1. Взятие и фиксация материала</p> <p>2. Обезвоживание и уплотнение</p> <p>3. Изготовление тонких срезов на микротоме</p> <p>4. Окрашивание срезов</p> <p>5. Заключение срезов</p> <p>6. Микроскопирование изготовленного препарата</p>	<p>1. Выбор фиксатора в зависимости от целей исследования</p> <p>2. Обезвоживание в спиртах возрастающих концентраций. Уплотнение в парафине или целлондине</p> <p>3. Толщина парафиновых срезов 4—6 мкм, целлондиновых 7—10 мкм</p> <p>4. В зависимости от целей окрашивания проводят кислыми, основными, специальными красителями или их комбинациями</p> <p>5. Срезы обычно заключают в бальзам и покрывают тонким покровным стеклом (0,15—0,20 мкм)</p> <p>6. Базофильные структуры (ядра клеток) окрашиваются основным красителем — гематоксилином — в сине-фиолетовый цвет, а оксифильные (цитоплазма) — кислым красителем — эозином — в розовый цвет. В препарате должны быть</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Вспомнить устройство микроскопа</p>	<p>Микроскоп «Биолам-С» (см. рис. 1)</p>	<p>Найти части микроскопа: оптическую (объектив, окуляр), осветительное устройство (зеркало, конденсор, диафрагма), механическую (штатив, колонку, тубус, предметный столик)</p>	<p>хорошо различимыми ядра клеток, цитоплазма, границы клеток См. подрисуночную подпись</p>
<p>3. Овладеть техникой микроскопирования гистологического препарата</p>	<p>Гистологический препарат — тонкая кишка собаки; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>1. Установка микроскопа 2. Установка освещения 3. Установка препарата на предметном столике 4. Рассматривание препарата при малом увеличении</p>	<p>1. Микроскоп устанавливают на столе в удобном для наблюдателя положении 2. С помощью вогнутого зеркала добиваются равномерного освещения поля зрения 3. Установку препарата на столике производят покровным стеклом вверх (!) 4. Фронтальная линза объектива малого увеличения имеет больший диаметр, чем у большого. Учитывая, что микроскоп дает увеличенное и обратное изображение объекта, препарат на столике ориентируют так, чтобы пальцевидные выросты — кишечные ворсинки, имеющиеся на внутренней стороне препарата, были обращены к исследователю. Тогда в поле зрения микроскопа их вершины будут обращены вверх. Выбирают участок для изучения при боль-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
		5. Рассмотреть препарат при большом увеличении	шом увеличении — клетки, покрывающие ворсинки кишки (см. Атлас, рис. 408) 5. Клетки, покрывающие ворсинки, имеют цилиндрическую форму, располагаясь в виде пласта. В них обнаруживаются: ядра, цитоплазма, границы клеток (см. Атлас, рис. 410)
4. Ознакомиться с избирательной окраской структурных (химических) компонентов клеток	Препарат демонстрационный — жировая ткань; окраска судан III-гематоксилином	Найти на препарате при большом увеличении жировые клетки	Жировые включения в клетках имеют округлую форму, избирательно окрашиваются в красно-оранжевый цвет. Ядра клеток, окрашенные гематоксилином в сине-фиолетовый цвет, располагаются на периферии (см. Атлас, рис. 121)
5. Ознакомиться с многоцветной окраской гистологического препарата	Препарат демонстрационный — срез яичника кролика; окраска по методу Маллори	Найти в препарате при большом увеличении: 1) яйцеклетку; 2) блестящую оболочку; 3) фолликулярные клетки	1. В препарате самая крупная, округлая клетка с большим ядром, окрашена в красный цвет 2. Сравнительно толстая, окрашена в голубой цвет, окружает яйцеклетку 3. Кубической или цилиндрической формы с красно-оранжевыми ядрами, лежат снаружи от блестящей оболочки

**Задания**

1. Запишите в тетрадь требования, предъявляемые к гистологическому препарату.
2. Отметьте в таблице название основных этапов изготовления гистологического препарата и укажите кратко сущность каждого из них.

Этапы изготовления гистологического препарата	Сущность этапа
---	----------------

3. Заполните таблицу, перечислив основные группы красителей, укажите название структур, воспринимающих краситель, и примеры красителей.

Группы красителей	Название окрашиваемых структур	Пример красителя

4. Заполните таблицу, отметив основные виды микроскопии, их разновидности, кратко сформулируйте цели использования каждой разновидности.

Виды микроскопии	Разновидности	Цели использования

### Контрольные задачи

1. На лабораторном занятии студент рассматривает микропрепарат, используя микроскоп с увеличением объектива в 40 раз и окуляром в 15 раз. Во сколько раз видимое изображение структур больше истинного?

2. При проведении операции возникла необходимость в гистологическом анализе оперируемого органа. Какие методы гистологического исследования следует при этом использовать?

3. На лабораторном занятии по гистологии студент изучил микропрепарат при малом увеличении микроскопа, а затем хотел рассмотреть интересующую его структуру при большом увеличении, но несмотря на попытки сфокусировать изображение, четкости он не добился, а стекло препарата разбилось. Какие ошибки были допущены при изучении микропрепарата?

4. При изучении микропрепарата в световом микроскопе интересующая структура находится у края поля зрения, справа. В какую сторону следует переместить микропрепарат на столике микроскопа, чтобы она оказалась в центре поля зрения?

5. У исследователя возникла необходимость изучить жировые включения в клетках. Какой фиксатор и краситель следует использовать для этого исследования?

6. Исследователю предстоит изучить структуры клетки размером меньше 0,2 мкм. Какие методы исследования следует ему рекомендовать?

7. Перед исследователем поставлена задача: изучить влияние некоторых экспериментальных воздействий на клетки; объективно и точно изучить обмен веществ и их транспорт в структурах клетки; определить их количество. Какие методы исследования будут наиболее целесообразны для выполнения этой задачи?

### Контрольные вопросы

1. Что такое разрешающая способность микроскопа и от чего она зависит?
2. Чему равна разрешающая способность светового и электронного микроскопов?
3. Назовите основные этапы изготовления гистологического препарата.
4. В чем сущность фиксации и какие требования предъявляют к фиксаторам?
5. Для чего необходимо уплотнение ткани при изготовлении гистологического препарата и какие используют уплотняющие среды?
6. Какими преимуществами обладает заливка материала в парафин?
7. Как называются приборы для получения срезов и какие основные части в них выделяют?
8. Назовите оптимальную толщину срезов при использовании заливки в парафин и целлоидин.
9. Какова цель окрашивания гистологического препарата?
10. Какие группы красителей используют в гистологической практике? Назовите примеры.
11. Какие структуры при окрашивании называются «оксифильными» и «базофильными»?
12. Что является целью последнего этапа изготовления гистологического препарата?
13. Назовите фиксаторы, используемые в электронной микроскопии, которые стабилизируют белки и фосфолипиды.
14. Какие среды применяют для уплотнения в электронной микроскопии? Чему равна оптимальная толщина срезов, используемых для электронной микроскопии?
15. Как называется окрашивание в электронной микроскопии и какие соединения используют для этих целей?

### Литература для углубленного изучения темы

- Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основы гистологии с гистологической техникой. М., 1982.
- Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М., 1969.
- Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники. Л., 1969.
- Основы гистологии и гистологической техники/В. Г. Елисеев, М. Я. Субботин, Ю. И. Афанасьев и др. М., 1967.
- Федин Л. А., Барский И. Я. Микрофотография, Л., 1971,

# 2

Раздел

## Цитология

---

Тема

### КЛЕТКА И НЕКЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Клетки и образующиеся в результате их жизнедеятельности неклеточные структуры являются *основой строения и функционирования организма*. Внутренние и внешние факторы (гормоны, лекарственные препараты и др.) могут вызывать изменения структуры и функции клеток, что, в свою очередь, влечет за собой возникновение морфофункциональных изменений в органах и системах. Изучение микроскопического строения клеток, взятых при жизни (биопсия) или от трупа (аутопсия), помогает врачу уточнить диагноз. Широко распространены в клинике цитологические исследования крови, пунктатов костного мозга, селезенки, печени, почек и других органов. В связи с этим будущему врачу необходимы знания морфологической и цитохимической характеристики клеток и неклеточного вещества.

Цели занятия

Уметь:

1. Распознавать клетки и неклеточные структуры.
2. Распознавать в клетках ядро, цитоплазму, цитолемму по тинкториальным, микро- и ультраструктурным различиям.
3. Представить клеточную поверхность и мембранный принцип организации клеток на основе знания молекулярного строения клеточных мембран.
4. Различать структуры на свободной и контактирующей клеточной поверхности — микроворсинки, мерцательные реснички, межклеточные контакты.
5. Научиться идентифицировать структуры, образующиеся с участием плазмалеммы при поглощении веществ клетками — пиноцитозные пузырьки, фагосомы.
6. Уметь использовать конкретные данные строения внешней клеточной мембраны для характеристики функционального состояния клетки.



## Необходимый исходный уровень знаний

### *Из других курсов (биология)*

1. Общая организация клетки.
2. Химический состав и основные свойства протоплазмы.
3. Основные жизненные свойства протоплазмы.

### *Из предшествующих тем*

1. Тинкториальные свойства ядра и цитоплазмы клеток (см. Учебник, с. 13).

### *По теме занятия*

1. Определение клетки (см. Учебник, с. 36).
2. Клеточная теория (см. Учебник, с. 37—41).
3. Понятие о биологической мембране (см. Учебник, с. 42—43).
4. Плазмалемма и ее производные (см. Учебник, с. 43—47).
5. Способы проникновения веществ в клетку (см. Учебник, с. 43—45).
6. Форма клеток и ядер (см. Атлас, рис. 2).
7. Виды неклеточных структур (см. Учебник, с. 38—39).

## Задания

1. Запишите в тетрадь структурные особенности плазмалеммы (см. Учебник, с. 42, 43—44).

Слон плазмалеммы	Химические вещества
------------------	---------------------

2. Продумайте и запишите способы обмена клетки со средой (см. Учебник, с. 44—45).

Способы поступления вещества в клетку	Способы выведения веществ из клетки
---------------------------------------	-------------------------------------

3. Запишите в тетрадь основные функции плазмалеммы (см. Учебник, с. 47).

4. Заполните таблицу и внесите в нее номера из рис. 7 (см. Учебник, с. 47).

5. Назовите виды неклеточных структур (см. Учебник, с. 38—39).

Номера рис. 7	из	Клеточные контакты с механической функцией	Контакты, обеспечивающие передачу веществ
------------------	----	--	---

### Задачи

1. За пределами плазмалеммы находятся ионы, концентрация которых ниже, чем в клетке. Возможно ли их поступление в клетку? (См. Учебник, с. 44.)

2. При исследовании мазка крови больного в лейкоцитах (нейтрофилах) обнаружены бактерии. Как они туда попали? (См. Учебник, с. 44.)

3. При экспериментальной работе с клетками в культуре тканей обнаружено, что клетки не изменяются при воздействии на них исследуемого гормона. Чем это можно объяснить? (См. Учебник, с. 43.)

4. В культуре ткани клетки могут прикрепляться к субстрату и друг к другу. Какие структуры клетки принимают в этом участие? (См. Учебник, с. 44.)

5. Клетки человека имеют мягкую, студневидную консистенцию, однако все тело обладает значительно большей плотностью и прочностью. Как это объяснить? (См. Учебник, с. 39.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Кубические и призматические клетки (клетки канальцев почки). Окраска гематоксин-эозином.
  2. Округлые клетки (клетки крови). Окраска азур II-эозином.
  3. Веретеновидная клетка (гладкомышечная клетка). Окраска гематоксин-эозином.
  4. Отростчатая клетка (нервная клетка). Окраска метиленовым синим.
  5. Щеточная каемка клеток (тонкий кишечник). Окраска гематоксин-эозином.
  6. Реснички эпителиальных клеток (стенка трахеи). Окраска гематоксин-эозином.
  7. Неклеточные структуры: волокна соединительной ткани (дерма кожи). Окраска гематоксин-эозином.
  8. Симпласт (мышечное волокно языка). Окраска гематоксин-эозином.

9. Неклеточные структуры: основное вещество гиалинового хряща. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Щелочная фосфатаза в щеточной каемке клеток. Окраска по методу Гомори.
  2. Коллагеновые и эластические волокна в плотной волокнистой неоформленной соединительной ткани. Окраска по методу Маллори.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Микроворсинки (см. Атлас, рис. 55).
  2. Мерцательные реснички (см. Атлас, рис. 58).
  3. Десмосомы (см. Атлас, рис. 62, 466).
  4. Пиноцитозные пузырьки (см. Атлас, рис. 280).
  5. Фагосомы (см. Атлас, рис. 15).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Плазмалемма (рис. 4).
  2. Транспорт веществ через плазмалемму (рис. 5).

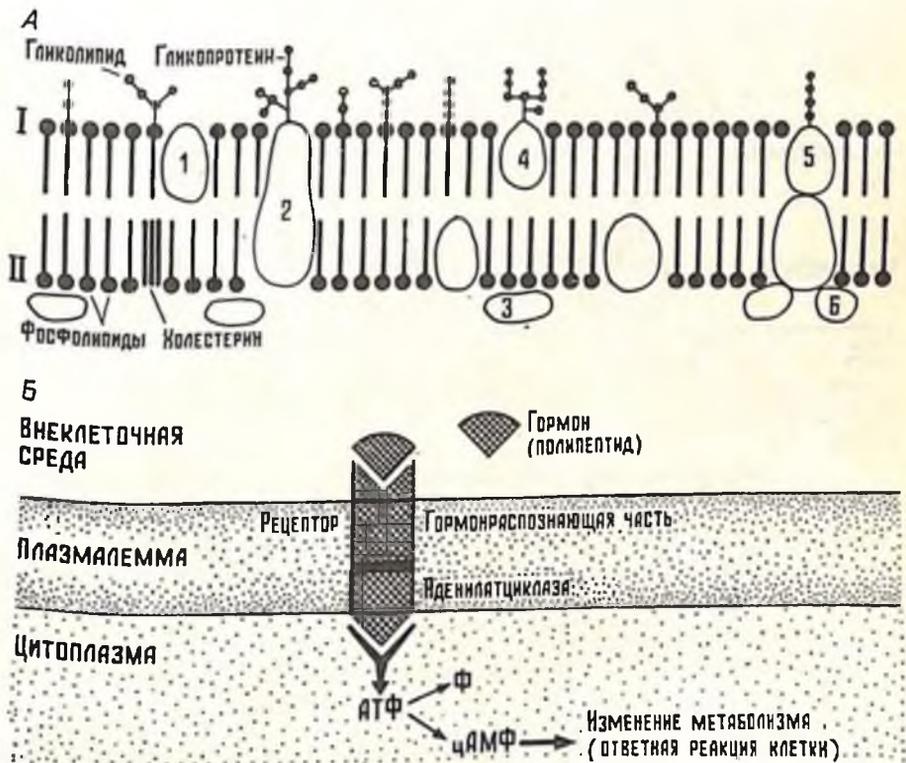
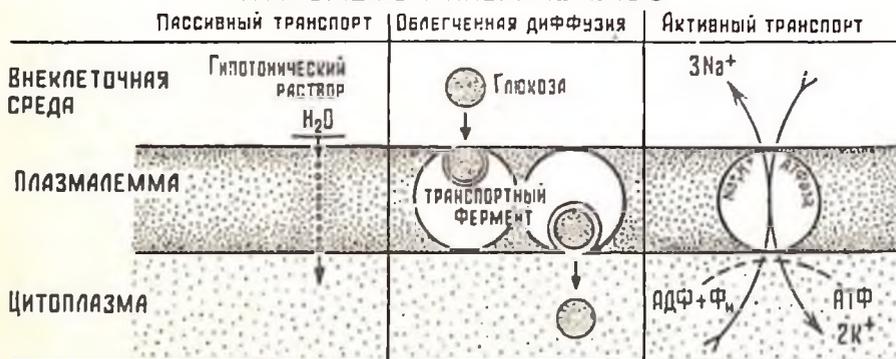


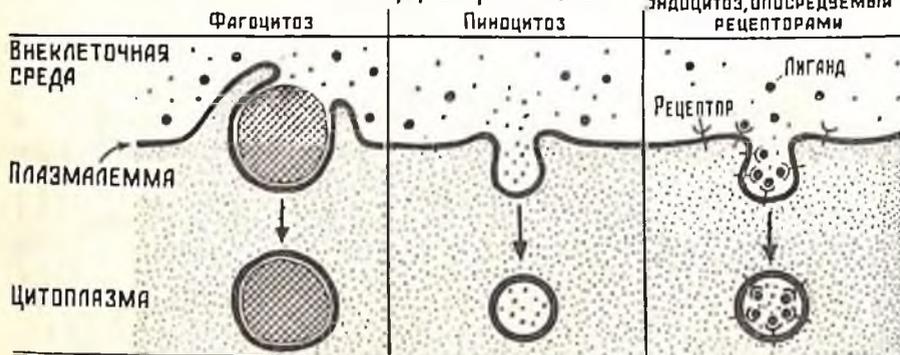
Рис. 4. Плазмалемма. А — строение; Б — участие в рецепции: I — надмембранный слой (гликокаликс), II — липопротеиновая мембрана; 1—6 — белки

**A**

**ТРАНСМЕМБРАННЫЙ ПЕРЕНОС**



**ЭНДОЦИТОЗ**



**Б**

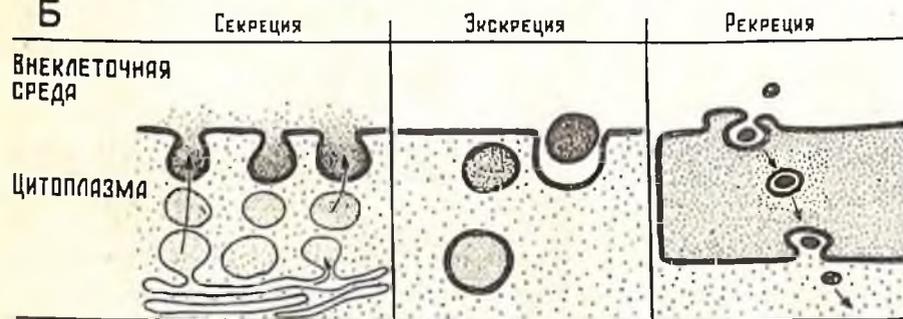


Рис. 5. Участие плазмалеммы в поступлении (А) и выведении (Б) веществ

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить в препарате форму клеток и ядер	Препарат — кубические и призматические клетки (клетки канальцев почки); окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) кубические клетки в стенке канальцев; 2) призматические клетки в стенке канальцев; 3) ядро призматических клеток; 4) цитоплазму призматических клеток	Косо и поперечно срезанные канальцы имеют круглую и овальную форму; цитоплазма клеток окрашена эозином в розовый цвет, ядра — гематоксилином в фиолетовый цвет (см. Атлас, рис. 52)
2. То же	Препарат — округлые клетки (мазок крови человека); окраска азур II-эозином	Найти при большом увеличении клетки округлой формы: 1) безъядерные — эритроциты; 2) с округлыми ядрами — агранулоциты; 3) с сегментированными ядрами и зернистой цитоплазмой — гранулоциты	1 — окрашены в розовый цвет, форма клетки — двояковогнутый диск; 2 — цитоплазма голубая, ядро округлое или бобовидное, фиолетовое; 3 — ядро сегментированное, в цитоплазме видны гранулы (см. Атлас, рис. 1, 7, 76, 84)
3. >	Препарат — веретенновидная клетка (гладкомышечная клетка; расщипанный препарат гладкой мышечной ткани); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении пучок из веретенновидных клеток, при большом увеличении — веретенновидные клетки с палочковидными ядрами	Цитоплазма оксифильная, ядра базофильные (см. Атлас, рис. 1, 148)
4. >	Препарат — отростчатая клетка (нервная клетка); окраска метиленовым синим	Найти при малом увеличении крупную отростчатую клетку; при большом увеличении: 1) круглое ядро; 2) длинные отростки той же клетки	Нервные клетки окрашены в синий цвет (см. Атлас, рис. 1)
5. Изучить состав и слои внешней клеточной мембраны (плазмалеммы)	Строение плазмалеммы (см. рис. 4, А)	Найти: 1) наружный слой; 2) белково-липидный слой	См. подрисуночную подпись; Учебник, с. 42
6. Изучить основные функции плазмалеммы	1. Участие плазмалеммы в рецепции (см. рис. 4, Б)	Найти: 1) плазмалемму, 2) рецептор	См. рис. 4, Б, 5; Учебник, с. 43

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
7. Идентифицировать структуры клеточной поверхности	<p>2. Схема поступления и выведения веществ (см. рис. 5)</p> <p>Препарат — щеточная каемка клеток (срез тонкой кишки); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Изучить разновидности трансмембранного переноса, эндоцитоза, экзоцитоза</p> <p>Найти при малом увеличении поверхность ворсинны; при большом увеличении — клетки покровного эпителия и щеточную каемку на поверхности клеток; ворсинки</p>	<p>См. Атлас, рис. 408, 410, 54. Клетки, покрывающие ворсинны кишки, имеют цилиндрическую форму. На их свободной, апикальной поверхности расположены микроворсинки в виде каймы</p>
8. То же	<p>Демонстрационный препарат — щелочная фосфатаза в щеточной каемке клеток; окраска по Гомори</p>	<p>Найти при большом увеличении щеточную каемку</p>	<p>Окрашена в черный цвет, обусловленный активностью щелочной фосфатазы в области микроворсинок</p>
9. »	<p>Электронная микрофотография микроворсинок эпителиальных клеток</p>	<p>Найти микроворсинки на апикальной поверхности клетки</p>	<p>См. Атлас, рис. 55, 412</p>
10. »	<p>Препарат — реснички эпителиальных клеток (срез трахен); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) просвет трахен; 2) выстилающие его клетки</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) клетки выстилки трахен; 2) их ядра; 3) цитоплазму; 4) реснички</p>	<p>Клетки, выстилающие трахею, разного размера, поэтому ядра лежат на разных уровнях. Большая часть клеток на свободной поверхности покрыта ресничками</p>
11. »	<p>Электронная микрофотография мерцательных ресничек</p>	<p>Найти: 1) реснички; 2) микротрубочки в ресничках</p>	<p>Микротрубочки в ресничке представлены девятью парами по периферии и одной парой в центре</p>
12 Проанализировать виды межклеточных соединений	<p>Схема (см. учебник, рис. 7)</p>	<p>Найти: 1) плотный контакт; 2) зубчатое межклеточное соединение; 3) десмосому; 4) полудесмосому; 5) щелевидный контакт (нексус)</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
13. То же	Электронная микрофотография десмосомы	Найти: 1) цитоплазму; 2) ядра контактирующих клеток; 3) десмосомы; 4) прикрепительные пластинки десмосом; 5) тонофибриллы десмосом	См. Атлас, рис. 62, 466, а также подрисуночную подпись
14. Изучить морфологию процесса поглощения веществ клеткой	Электронные микрофотографии пиноцитозных пузырьков и фагоцитоза	Найти: 1) плазмалемму; 2) цитоплазму; 3) пиноцитозные пузырьки	См. Атлас, рис. 36, 280, а также подрисуночные подписи
15. Определить в препарате неклеточные структуры	Препарат — неклеточные структуры: волокна соединительной ткани (дерма кожи); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) участки дермы кожи; при большом увеличении: 2) волокна соединительной ткани между клетками	1 — расположен под пластом эпителиальных клеток; 2 — окрашены в розовый цвет эозином, не содержат ядер (см. Атлас, рис. 126)
16. То же	Демонстрационный препарат — коллагеновые и эластические волокна неоформленной соединительной ткани; окраска фуксином	Найти при большом увеличении: 1) коллагеновые, 2) эластические волокна	1 — окрашены в розовый цвет; 2 — окрашены в вишневый цвет
17. Идентифицировать в препарате неклеточные структуры	Демонстрационный препарат — межклеточное вещество гиалинового хряща; окраска аляциановый синий — ШИК реакция	Найти при малом увеличении участок между группами клеток Рассмотреть при большом увеличении межклеточное вещество, окрашенное в сине-зеленый или красный цвет	Межклеточное вещество в зависимости от содержания различных углеводов соединений окрашивается неодинаково — гликозаминогликаны в сине-зеленый цвет, гликопротеины — в красный (см. Атлас, рис. 131)
18. Изучить симпласт и его характерные признаки	Препарат — симпласт — поперечно-полосатые мышечные волокна (срез языка); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) мышцу языка; при большом увеличении: 2) поперечно-полосатое мышечное волокно — симпласт; 3) большое количество ядер; 4) продольные нити — миофибриллы; 5) светлые и темные диски в них	1 — занимает большую часть препарата, видны чередующиеся продольно и поперечно срезанные мышечные волокна; 2 — имеет поперечную исчерченность, на продольных срезах содержит множество ядер (3); на поперечном срезе

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
19. Решить контрольные задачи и ответить на контрольные вопросы в конце темы			мышечного волокна миофибриллы выглядят едва заметными точками красного цвета; 4 — на продольных срезах видны тонкие нити со светлыми и темными дисками (см. Атлас, рис. 152)

### Контрольные задачи

1. На свободной поверхности клеток расположены структуры, в которых под электронным микроскопом видны 9 пар периферических и 2 пары центральных микротрубочек. Как называются эти структуры и какова их роль? (См. задания № 11, 12; Учебник, с. 63.)

2. Под электронным микроскопом видны множественные мелкие впячивания плазмалеммы клетки и светлые пузырьки. О каком процессе свидетельствуют эти наблюдения? (См. задание № 15; Учебник, с. 44—45.)

3. При исследовании различных клеток под электронным микроскопом было обнаружено, что одни клетки на поверхности имеют единичные микроворсинки, другие — щеточную каемку. Какое можно сделать заключение о функции этих клеток? (См. задание № 7; Учебник, с. 46.)

4. При микроскопировании препарата видна структура, имеющая плазмалемму, органеллы и многочисленные ядра. Как она называется? (См. задание № 18; Учебник, с. 38.)

5. Клетки, выстилающие кишечник, имеют щеточную каемку. При некоторых болезнях (спру) она разрушается. Какая функция клеток при этом страдает? Почему? (См. задание № 7; Учебник, с. 46.)

6. При заживлении рана заполняется клетками, а затем и волокнами. Каким образом увеличивается количество клеток и волокон? (См. Учебник, с. 40.)

## Контрольные вопросы

1. Что такое «клетка»?
2. Из каких элементов состоят ткани животных организмов?
3. Какие компоненты клетки (ядро и цитоплазма) окрашиваются кислыми и основными красителями?
4. Какие существуют формы клеток и их ядер в связи с выполняемой функцией?
5. Что такое клеточная мембрана?
6. Как построена плазмалемма?
7. Какие структуры (производные плазмалеммы) могут находиться на свободной поверхности клеток и в связи с какой функцией клетки?
8. Какие существуют виды межклеточных соединений?
9. Каким образом поступают в клетку жидкие и твердые вещества?
10. Какие межклеточные структуры содержатся в тканях организма?
11. Что такое симпласт? Чем отличаются симпласты от обычных клеток?
12. Назовите важнейшие отличия эукариотических клеток от прокариотических.

## Литература для углубленного изучения темы

См. в конце раздела «Цитология».

## Тема

# ЦИТОПЛАЗМА

## Цели занятия

### Уметь:

1. Определять органеллы цитоплазмы клеток исходя из их структурных и цитохимических особенностей.
2. Представлять роль органелл в жизнедеятельности клеток.
3. Идентифицировать различные виды включений в цитоплазме клеток — белковых, жировых, углеводных, пигментных.
4. Использовать конкретные данные о строении и химическом составе органелл и включений для характеристики обмена веществ и функционального состояния клеток.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### Из других курсов (биология)

1. Строение и функции цитоплазмы.

#### Из предшествующей темы

1. Строение биологической мембраны (см. Учебник, с. 42).

#### По текущей теме

1. Принцип мембранного строения цитоплазмы (см. Учебник, с. 47—48).
2. Понятие о клеточном конвейере (см. Учебник, с. 48—55).
3. Классификация органелл на основе их строения (см. Учебник, с. 47—65).
4. Классификация включений (см. Учебник, с. 65).

### Задания

1. Запишите в тетрадь классификацию органелл (см. Учебник, с. 47—65).

Органеллы	
мембранные	немембранные

2. Продумайте и запишите в тетради, с участием каких органелл происходят в клетке следующие процессы (см. Учебник, с. 47—65).

Процессы	Органеллы	Процессы	Органеллы
Синтез липидов, холестерина Синтез гликогена Детоксикация ядов Депонирование ионов (кальция, хлора и др.) Транспорт веществ в клетке Синтез белков на экспорт Формирование и четвертичной белков		Присоединение сахаров к белкам Конденсация секретов Синтез белков мембран Синтез ферментов лизосом Синтез белков гиалоплазмы Синтез специфических и добавочных белков для роста клетки Накопление секреторных продуктов	

Процессы	Органел- лы	Процессы	Орга- неллы
Синтез полисахаридов Образование сложных белково-полисахаридных комплексов Участие в выведении секретов Образование лизосом Предохранение клетки от накопления продуктов метаболизма Обезвреживание бактерий, фагоцитоз		Обезвреживание перекисей Преобразование энергии и запасание ее в виде АТФ Формирование опорно-двигательного аппарата клетки Формирование цитоскелета клетки Построение веретена деления Сократительная функция	

3. Приведите примеры включений и запишите в тетради (см. Учебник, с. 65): 1) трофические, 2) секреторные, 3) экскреторные, 4) пигментные.

### Задачи

1. Известно, что общий принцип строения всех мембран, входящих в состав органелл, одинаков. Чем объяснить специфичность их функций? (См. Учебник, с. 42.)

2. Цитоплазма клетки заполнена цистернами гранулярной эндоплазматической сети. Что можно сказать о ее функции? (См. Учебник, с. 48.)

3. При усиленной физической нагрузке организма в его клетках уменьшается содержание трофических включений. С чем это связано? (См. Учебник, с. 65.)

4. В клетку проник фактор, нарушающий целостность мембран лизосом. Какие можно ожидать изменения? (См. Учебник, с. 53.)

5. При загаре в клетках кожи появляются гранулы пигмента. К каким структурным элементам клетки относятся эти гранулы? (См. Учебник, с. 65.)

6. Известно, что молодые и быстрорастущие клетки имеют базофильную цитоплазму. Чем это можно объяснить? (См. Учебник, с. 66.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Рибонуклеиновая кислота в цитоплазме и ядрышке клетки. Окраска метиловым зеленым — пиронином.

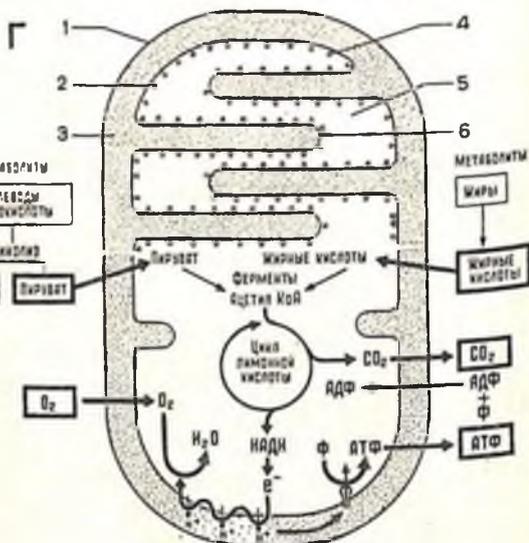
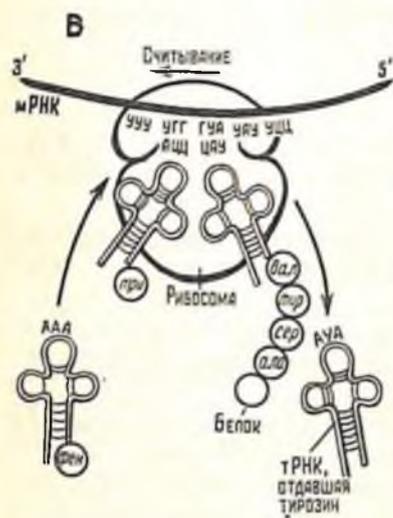
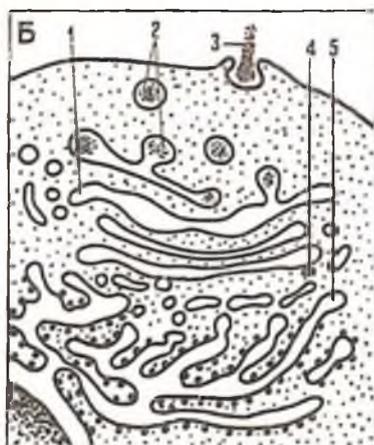
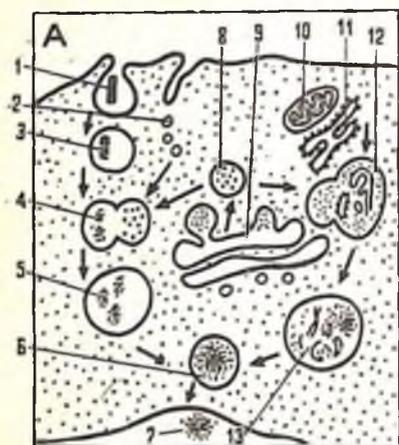


Рис. 6. Цитоплазма:

А — внутриклеточное пищеварение: 1 — фагоцитоз инородной частицы, 2 — пиноцитозный пузырьк, 3 — фагосома, 4 — слияние фагосомы и лизосомы, 5 — пищеварительная вакуоль, 6 — остаточное тельце, 7 — выделение (экзоцитоз), 8 — лизосома, 9 — комплекс Гольджи, 10 — митохондрия, 11 — зернистая эндоплазматическая сеть, 12 — слияние фагосомы с аутофагосомой, 13 — аутофагирующая вакуоль;

Б — участие мембранного комплекса клетки Гольджи в секреции: 1 — комплекс Гольджи, 2 — секреторная гранула, 3 — выделение секрета, 4 — транспортные везикулы, 5 — зернистая эндоплазматическая сеть;

В — функционирующая рибосома; А, Г, У, Ц — основания нуклеотидов (аденина, гуанина, урацила и цитозина соответственно); ала, вал, сер, тир, три, фен — остатки аминокислот (аланина, валина, серина, тирозина, триптофана, фенилаланина соответственно); 3', 5' — концы молекулы мРНК;

Г — участие митохондрий в преобразовании энергии: 1 — наружная митохондриальная мембрана, 2 — внутренняя мембрана, 3 — межмембранное пространство, 4 — элементарная частица, 5 — матрикс, 6 — криста

2. Пластинчатый комплекс Гольджи. Импрегнация осмием.
  3. Митохондрии клетки. Окраска по методу Рего.
  4. Жировые включения в клетке. Фиксация осмиевой кислотой, окраска кармином.
  5. Включения гликогена в клетке. Окраска по Бесту.
  6. Пигментные клетки. Окраска гематоксилином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Сукцинатдегидрогеназа в цитоплазме (митохондриях) клетки. Окраска солями тетразолия.
  2. Накопление краски макрофагами. Окраска инъекцией туши, гематоксилином и эозином.
  3. Центросома клетки. Окраска железным гематоксилином.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Эндоплазматическая сеть (см. Атлас, рис. 10, 11, 424).
  2. Комплекс Гольджи (см. Атлас, рис. 18, 19, 428).
  3. Митохондрии (см. Атлас, рис. 14, 304, 428).
  4. Лизосомы (см. Атлас, рис. 15, 38, 104).
  5. Пероксисомы (см. Атлас, рис. 82).
  6. Клеточный центр (см. Атлас, рис. 22).
  7. Реснички (см. Атлас, рис. 58).
- IV. Таблицы, схемы.
1. Цитоплазма (рис. 6).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Проанализировать схему «Цитоплазма»	Рис. 6	Изучить: 1) органеллы, выполняющие защитные и пищеварительные функции; 2) органеллы, участвующие в синтезе и секреции; 3) синтез белка в рибосоме; 4) исходные продукты и локализацию процессов преобразования энергии	См. подрисуючную подпись; Учебник, с. 47
2. Анализировать органеллы, участвующие в синтезе и транспорте веществ	Препарат — РНК в цитоплазме и ядрышке клетки (срез поджелудочной железы); окраска метиловым зеленым — пиронином	Найти при малом увеличении: 1) участок с концевыми отделами железы Найти при большом увеличении: 2) клетки концевых отделов. Определить: 3) базальные и апикальные части клеточек, отметив разную интенсивность их окраски; 4) ядра	1 — округлые или неправильной формы с небольшими просветами в середине; 2 — клетки конической формы; 3 — апикальные концы розовые, зернистые; базальные — малиновые, содержат большое количество РНК; 4 — расположены на границе апикальной и

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Анализировать органеллы, участвующие в синтезе и транспорте веществ	Электронные микрофотографии эндоплазматической сети	Идентифицировать гранулярную и агранулярную эндоплазматическую сеть. Определить их участие в синтезе веществ разной природы (белков, липидов, углеводов)	базальной частей, окрашены в сине-зеленый цвет, ядрышко малиновое (см. Атлас, рис. 7) См. Атлас, рис. 9, 10, 11, 424 и Учебник, с. 47
4. То же	Препарат — комплекс Гольджи (в клетках спинно-мозгового узла); окраска — импрегнация осмием	Найти при малом увеличении: 1) крупные клетки Найти при большом увеличении: 2) ядро; 3) комплекс Гольджи в цитоплазме	1 — округлой формы, цитоплазма окрашена в желтый цвет; 2 — светлое, крупное, с коричневыми ядрышками; 3 — совокупность мембран комплекса Гольджи, расположенных вокруг ядра, импрегнируется осмием и окрашивается в черный цвет (см. Атлас, рис. 16)
5. »	Электронная микрофотография комплекса Гольджи	Определить комплекс Гольджи	См. Атлас, рис. 18, 19, 350, 428
6. Анализировать органеллы, участвующие в энергообмене митохондрии	Демонстрационный препарат — митохондрии клетки (канальцы почки); окраска по методу Рего	Найти при малом увеличении: 1) участок с канальцами, срезанными поперечно и косо Найти при большом увеличении: 2) клетки, образующие стенку канальцев; 3) ядро этих клеток; 4) митохондрии в цитоплазме	1 — канальцы различной формы и диаметра, окрашены в сине-черный цвет неодинаковой интенсивности в зависимости от концентрации в них митохондрий; 2 — границы клеток не видны, заметны лишь их ядра (3) и окружающие их черные продолговатые митохондрии (4) (см. Учебник, Атлас, рис. 12)
7. То же	Демонстрационный препарат — сукцинатдегидрогеназа (СДГ) в цитоплазме (митохондриях)	Найти при малом увеличении: 1) клетки канальцев почки; 2) цитоплазму; 3) ядро	1—3 — аналогично предыдущему препарату; 4 — продукт реакции при выявлении СДГ совпадает

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>8. Анализировать органеллы, участвующие в энергообмене митохондрии</p>	<p>хондриях) клеток канальца почки; окраска по методу Нахласа Электронные микрофотографии митохондрии</p>	<p>Определить при большом увеличении: 4) расположение фермента СДГ в клетке Определить митохондрии в клетках разных тканей, проанализировать интенсивность энергообразования по строению митохондрий</p>	<p>по месту расположения митохондрий (см. задание № 6) См. Атлас, рис. 14, 304, 428</p>
<p>9. Научиться определять органеллы, выполняющие защитные и пищеварительные функции</p>	<p>Демонстрационный препарат — накопление краски макрофагами; окраска гематоксилином, инъекция туши</p>	<p>Найти при малом увеличении отдельные лежащие группы макрофагов Найти при большом увеличении: 1) макрофаг; 2) его ядро; 3) цитоплазму с фагосомами</p>	<p>1 — отличается от других клеток фагоцитированными частицами туши; 2 — ядро окрашено гематоксилином в фиолетовый цвет; 3 — цитоплазма содержит частички туши в форме мелких гранул черного цвета См. Атлас, рис. 15, 38, 104</p>
<p>10. То же</p>	<p>Электронные микрофотографии лизосом</p>	<p>Найти лизосомы в разных клетках, определить первичные и вторичные фагосомы, а также аутофагосомы</p>	
<p>11. »</p>	<p>Электронные микрофотографии пероксисом</p>	<p>Определить пероксисомы (микротельца)</p>	<p>См. Атлас, рис. 82. Пероксисомы содержат кристаллоиды окислительных ферментов (уратоксидазу, каталазу и др.)</p>
<p>12. Научиться определять органеллы, участвующие в делении и движении клеток</p>	<p>Демонстрационный препарат — клеточный центр яйцеклетки аскариды; окраска железным гематоксилином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) яйцеклетку; 2) цитолемму; 3) ядро или хромосомы; 4) центриоли; 5) центросферу</p>	<p>1 — находятся на разных стадиях деления созревания; видны хромосомы; 2 — окрашена в черный цвет; 3 — в стадии профазы или метафазы клеточного деления (см. рис. 7, Г); 4 — на периферии клетки в виде двух черных точек, окружены прозрачной зоной — центросферой (5)</p>
<p>13. То же</p>	<p>Электронные микрофотографии</p>	<p>Найти центриоли, в них девять триплетов</p>	<p>См. Атлас, рис. 22</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
14. Научиться определять оргanelлы, участвующие в делении и движении клеток	клеточного центра Электронные микрофотографии ресничек	тов периферических микротрубочек Найти девять пар периферических и одну пару центральных микротрубочек	См. Атлас, рис. 58
15. Научиться определять в клетке включения	Препарат — жировые включения в клетках печени; фиксация осмиевой кислотой; окраска кармином	Найти при большом увеличении: 1) клетку печени; 2) ядро клетки; 3) включения	1 — чаще прямоугольной формы, 2 — ядро красное; 3 — жировые включения черные (см. Атлас, рис. 121)
16. То же	Препарат — включения гликогена в клетках печени; окраска по Бесту	Найти при малом увеличении ярко окрашенный участок печени Найти при большом увеличении: 1) клетку печени; 2) ядро; 3) цитоплазму с глыбками гликогена ярко-красного цвета	1 — составляют основную массу печени; 2 — в центре клетки находится одно или два ядра, окрашенные в фиолетовый цвет; 3 — вокруг ядра глыбки красного цвета
17. >	Препарат — пигментные включения в клетках кожи аксолотля; окраска гематоксилином	Найти при малом увеличении: 1) оторстчатые коричневые клетки — пигментциты Найти при большом увеличении: 2) ядро; 3) цитоплазму с зернами пигмента меланина коричневого цвета	1 — наиболее крупные клетки в препарате; 2 — окрашено в фиолетовый цвет; 3 — зерна пигмента имеют естественную коричневую окраску
18. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. В области заживления раны исследователь обнаружил волокна из белка коллагена и большое количество клеток с лизосомами и фагосомами. Можно ли на основании этого наблюдения сделать вывод, что эти клетки участвуют в образовании коллагеновых волокон? (См. задание 1.)

2. В результате действия токсических веществ в клетках почеч-

ных канальцев отмечено снижение активности окислительно-восстановительных ферментов и процессов активного транспорта ионов. С нарушением каких внутриклеточных структур это связано? (См. задание № 7.)

3. В результате действия ионизирующей радиации в некоторых клетках происходит разрушение отдельных органелл. Каким образом будут утилизироваться клеткой их остатки? (См. задания № 9—11.)

4. В лимфатическом узле, где образуются антитела, выявлены клетки с большим числом свободных рибосом, клетки с многочисленными лизосомами, клетки с сильно развитой гранулярной эндоплазматической сетью. Число каких клеток резко увеличится в узле в случае повышения в крови иммунных белков — антител? (См. задание № 2.)

5. Перед исследователем поставлена задача изучить митохондрии и лизосомы клеток. Какими методами можно это сделать? По каким признакам можно различить эти органеллы? (См. задания № 7, 9.)

6. В клетке хорошо выражен пластинчатый комплекс Гольджи. Гранулярная эндоплазматическая сеть обильна, имеются митохондрии, клеточный центр. Другая клетка содержит много митохондрий, большое количество лизосом и немного мембран гранулярной и агранулярной эндоплазматической сети. Каковы функции этих клеток? Происходит ли в них синтез белка? (См. задание № 1.)

### Контрольные вопросы

1. Назовите органеллы клетки, участвующие в синтезе и транспорте веществ.

2. Какие органеллы участвуют в синтезе липидов и углеводов?

3. О какой функции клетки свидетельствует обилие фиксированных и свободных рибосом?

4. Чем обусловлена пиронинофилия и базофилия цитоплазмы клеток?

5. Какие функции выполняет пластинчатый комплекс Гольджи?

6. Каким образом в клетке преобразовывается энергия?

7. Что общего в строении клеточного центра, ресничек и жгутиков?

8. Какую функцию выполняют микротрубочки?

9. Что такое фибриллярные структуры?

10. Какие органеллы выполняют защитную и пищеварительную функции?

11. Назовите последовательные стадии изменений лизосом при фагоцитозе.

12. Как осуществляется биогенез органелл?

13. Чем отличаются биологические мембраны разных органелл?

14. Что такое «включения»? Назовите их разновидности.

## Литература для углубленного изучения темы

См. в конце раздела «Цитология».

### Тема

## ЯДРО КЛЕТКИ. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Идентифицировать структуры ядра на микро- и ультрамикроскопическом уровне.
2. Объяснить роль ядра в синтезе белка.
3. Определить основные фазы митоза: профазу, метафазу, анафазу, телофазу.
4. Воспроизводить график клеточного цикла клеток и дать функциональную характеристику его периодам — постмитотическому, синтетическому, премитотическому, митотическому.
5. Использовать микроскопические, ультрамикроскопические и гистохимические данные для функциональной характеристики ядра.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов (биология)*

1. Строение и функции ядра клетки.

*Из предшествующих тем*

1. Тинкториальные свойства ядра (см. Учебник, с. 13),

*По текущей теме*

1. Функции ядра (см. Учебник, с. 66).
2. Строение ядра в интерфазе (см. Учебник, с. 66—70).
3. Митоз, эндорепродукция, амитоз (см. Учебник, с. 76—79).
4. Упаковка ДНК в интерфазной и митотической хромосоме (см. Учебник, с. 69, 73).
5. Клеточный цикл (см. Учебник, с. 73),

### Задания

1. Заполните в тетради таблицу «Строение и функции интерфазного ядра» (см. Учебник, с. 66—70).

Составные компоненты интерфазного ядра	Их функциональное значение

2. Запишите основные химические компоненты хромосомной нити (см. Учебник, с. 69).

3. Запишите основные этапы синтеза белков (см. Учебник, с. 66).

Основные этапы синтеза белков	Локализация в клетке

4. Составьте и запишите в тетрадь характеристику этапов жизненного цикла клетки (см. Учебник, с. 66, 74, 75).

Интерфаза		
Принятые буквенные обозначения	Периоды	Основные процессы
	Постмитотический Синтетический Премитотический Выход из цикла Дифференцировка	
Митоз		
Фазы	Основные процессы	
Профаза Метафаза Анафаза Телофаза		

### Задачи

1. Экспериментальным вмешательством клетку искусственно разделили на две части — с ядром и без ядра. Какова жизнеспособность этих частей клетки? (См. Учебник, с. 66.)

2. В клетке видны фигуры двух дочерних звезд. Какая это фаза митоза? Сколько хромосом в каждой звезде? (См. Учебник, с. 76.)

3. При митотическом делении соматической клетки человека образовались дочерние клетки. Сколько в них хромосом? (См. Учебник, с. 76.)

4. Клетка находится в митозе. Происходит ли в ней при этом синтез белков? (См. Учебник, с. 76.)

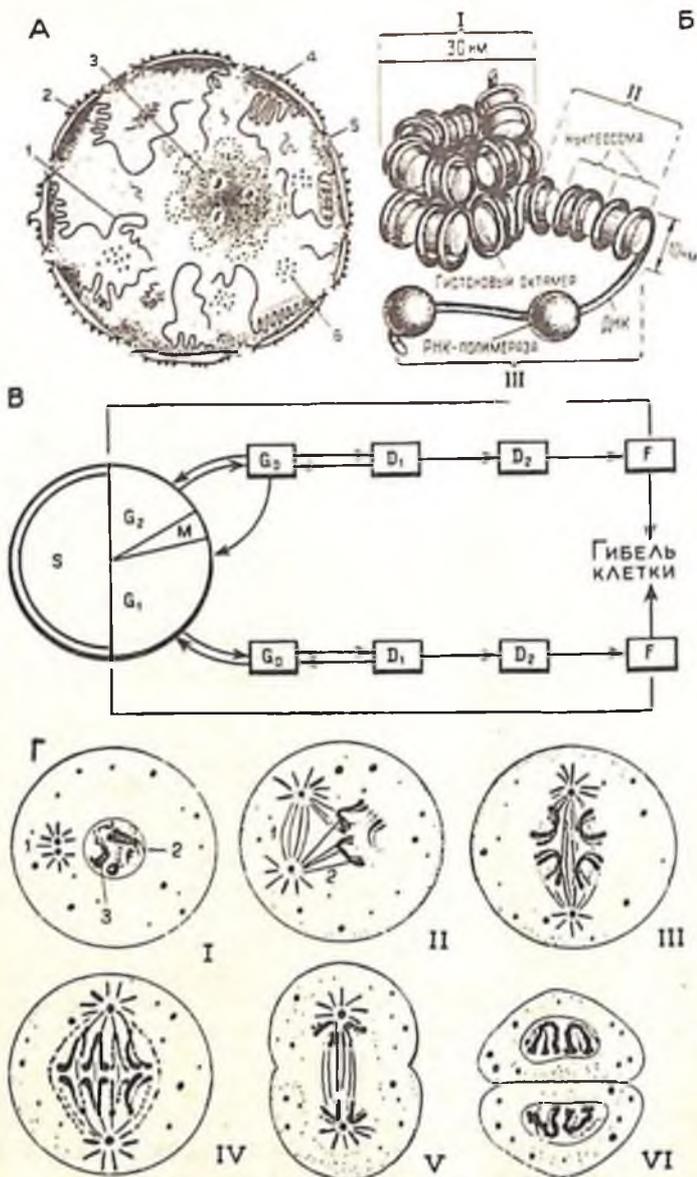


Рис. 7. Ядро:

*A* — ультрамикроскопическое строение: 1 — диффузный хроматин, 2 — конденсированный хроматин, 3 — ядрышко, 4 — ядерная оболочка, 5 — пора, 6 — рибонуклеопротеины;  
*B* — упаковка ДНК в интерфазном ядре: I — неактивная часть гена (суперспираль), II — умеренно активная часть гена, III — активная часть гена;  
*B* — клеточный цикл:  $D_1$ ,  $D_2$  — этапы дифференцировки,  $F$  — функционирование дифференцированных клеток,  $G_0$  — выход из цикла,  $G_1$  и  $G_2$  — постмитотический и премитотический периоды,  $M$  — митоз,  $S$  — синтетический период;  
*Г* — митоз животной клетки: I — профаза: 1 — клеточный центр, 2 — ядро, 3 — хромосома; II — ранняя метафаза: 1 — акроматиновые нити веретена, 2 — хромосомные нити; III — метафаза; IV — анафаза; V — ранняя телофаза; VI — поздняя телофаза

5. Количественным методом определили, что в ядре интерфазной клетки, имеющей нормальные размеры, содержится удвоенное количество ДНК. В каком периоде клеточного цикла находится клетка? (См. Учебник, с. 74.)

6. При окраске пиронином цитоплазма клетки и ядрышко окрасились одинаково в малиновый цвет. Чем это можно объяснить? (См. Учебник, с. 66, 70.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Структуры ядра клетки. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Дезоксирибонуклеиновая кислота в ядре клетки. Окраска по методу Фельгена.
  3. Рибонуклеиновая кислота в цитоплазме и ядрышке клетки. Окраска метиловым зеленым — пиронином.
  4. Тонкая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Кожа пальца. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Половой хроматин в лейкоцитах. Окраска азур II-эозином.
  2. Митотическое (ахроматиновое) веретено в животной клетке.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Ядро (см. Атлас, рис. 32, 33, 34, 58).
- IV. Таблицы и схемы.
  - Ядро (рис. 7, А — Г; таблицы по цитологии).

### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение ядра в фиксированной и окрашенной клетке	Препарат — структура ядра (полигональная клетка печени); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении группу печеночных клеток; Найти при большом увеличении: 1) клетку; 2) цитоплазму; 3) ядро; 4) ядерную оболочку; 5) глыбки хроматина; 6) ядрышко; 7) ядерный сок	1 — наиболее крупные клетки, составляющие большую часть массы печени; 2 — оксифильная, слегка зернистая. Структуры ядра (4—6) окрашиваются гематоксилином в фиолетовый цвет; 5 — угловатой формы, рас-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
2. Изучить строение ядра в фиксированной и окрашенной клетке	Препарат — ДНК в ядре клетки (клетки печени); окраска — реакция Фельгена	Найти при малом увеличении группу печеночных клеток Определить при большом увеличении: 1) границы клеток; 2) ядро; 3) глыбки хроматина	положены чаще около ядерной оболочки (4); 6 — одно-два округлой формы (см. Атлас, рис. 30) При реакции Фельгена ДНК, содержащаяся в хроматине ядра, окрашена в вишневый цвет (см. Атлас, рис. 31, 40)
3. То же	Препарат — РНК в цитоплазме и ядрышке клетки (поджелудочная железа); окраска метиловым зеленым — пиронином	Найти при малом увеличении: 1) концевой отдел железы Найти при большом увеличении: 2) клетки секреторного отдела; 3) ядрышко; 4) хроматин	Ядрышки и цитоплазма, содержащие РНК, окрашиваются пиронином в розовый цвет, хроматин — в зеленый
4. Идентифицировать половой хроматин	Препарат демонстрационный — половой хроматин в нейтрофильных лейкоцитах (мазок крови женщины); окраска азур II-эозином	Найти при большом увеличении: 1) ядро; 2) половой хроматин	1 — окрашено азуром в фиолетовый цвет; 2 — в форме барабанной палочки расположен в одном из сегментов ядра
5. Проанализировать схему строения ядра. Создать представление об упаковке ДНК в интерфазном и митотически делящемся ядре	Ультрамикроскопическое строение ядра (см. рис. 7, А). Упаковка ДНК в интерфазном ядре (см. рис. 7, Б)	Изучить структуры ядра Найти: 1) молекулу ДНК; 2) молекулы гистонов; 3) нуклеосомы; изучить I, II, III степени спирализации ДНК (4)	См. подрисуночную подпись
6. Идентифицировать структуры ядра в электронных микрофотографиях	Электронные микрофотографии ядер разных клеток	Найти: 1) наружную ядерную мембрану; 2) внутреннюю ядерную мембрану; 3) поры; 4) конденсированный и диффузный хроматин	См. Атлас, рис. 32, 33, 34, 38
7. Проанализировать схему клеточного цикла	Клеточный цикл (см. рис. 7, В)	Найти: 1) периоды жизни клетки; 2) периоды ее репродукции	См. подрисуночную подпись

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
8. Проанализировать клеточный цикл клеток эпидермиса	Препарат — кожа пальца; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении клетки слоев эпидермиса (базального, шиповатого, зернистого, рогового)	Клетки базального слоя гетероциклически, часть их находится в $G_0$ -периоде, из которого они могут возвращаться в цикл или дифференцироваться, клетки шиповатого — вступили на путь дифференцировки, зернистого слоя — функционирующие, далее — отмирающие (см. обозначения к рис. 7, Г)
9. Проанализировать схему стадий митоза	Митоз животной клетки (см. рис. 7, Г)	Найти при малом увеличении крипты и в них митотически делящиеся клетки	Каждая стадия митоза имеет характерные фигуры хромосом (см. обозначения к рис. 7, Г)
10. Идентифицировать стадии митоза	Препарат — тонкая кишка	Найти: 1) профазу; 2) метафазу; 3) анафазу; 4) телофазу	
11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. Перед исследователем поставлена задача — выявить структуры, содержащие ДНК и РНК. Какие методы он должен использовать? На основании каких признаков можно судить о содержании в структурах ДНК и РНК? (См. задания № 2, 3.)

2. По ходу гистологического исследования возникла необходимость идентифицировать в ядрах клеток хроматин и ядрышки. Какие методы могут быть использованы? (См. задания № 2, 3.)

3. В препарате видны нервные клетки с крупными светлыми ядрами и ядрышками. Нужно оценить активность синтеза белка в этих клетках. (См. задание № 5.)

4. Цитофотометрические исследования выявили в печени одно- и двухъядерные тетраплоидные клетки. На какой фазе нормальное течение митоза было нарушено в том и другом случае? (См. Учебник, с. 81.)

5. Судебная экспертиза мазка крови определила, что кровь принадлежала женщине. По каким признакам было сделано заключение? (См. задание № 4.)

6. После обработки клеток в культуре ткани колхицином исследователи перестали находить делящиеся клетки. Чем это можно объяснить, если известно, что колхицин не действует на интерфазные и митотические хромосомы? (См. Учебник, с. 59.)

### Контрольные вопросы

1. Перечислите структурные компоненты интерфазного ядра.
2. Что такое гетеро- и эухроматин?
3. Каков химический состав, строение и функции ядрышка?
4. Назовите структурные элементы хромосом.
5. Что такое ген?
6. Дайте характеристику основным этапам синтеза белка.
7. Что такое хромосомный набор?
8. Что представляет собой половой хроматин?
9. Из каких периодов складывается клеточный цикл?
10. В какие периоды клеточного цикла происходит удвоение ДНК, синтез белка, накопление АТФ?
11. Что происходит с органеллами при митозе?
12. Что происходит с ядрышком при митозе?
13. Что такое эндомитоз и полиплоидия?

### Литература для углубленного изучения темы

- Архипенко В. И., Маленков А. Г. Структура и функция межклеточных контактов. Киев, 1982.
- Молекулярная биология клетки/Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. М., 1986.
- Покровский А. А., Тутельян В. Н. Лизосомы. М., 1976.
- Хэм А., Кормак Д. Гистология. М., 1983. Т. 1.
- Ченцов Ю. С. Общая цитология. М., 1984.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К РАЗДЕЛУ «ЦИТОЛОГИЯ»

Аутофагирующая вакуоль	Vacuolia autophagica
Гетерохроматин	Heterochromatinum
Десмосома (пятно слипания)	Macula adherens
Замыкательная пластинка	Zonula occludens
Кардиоплазма	Caryoplasma
Клетка	Cellula
Плазмалемма	Plasmalemma
Лизосома	Lysosoma
Межклеточное вещество	Substantia intercellularis
Микроворсинка	Microvillus
Митоз	Mitosis cellularis
Митотическое веретено	Fusus mitoticus
Нексус	Nexus
Пероксисома	Peroxysoma

Пиноцитозный пузырек	Vesicula pinocytotica
Полудесмосома	Hemidesmosoma
Ресничка	Cilium
Рибосома	Ribosoma
Синаптический контакт	Synapsis
Соединение зубчатое (контакт по типу замка)	Junctio intercellularis denticulata
Соединение клеток простое	Junctio cellularum simplex
Фаголизосома	Phagolysosoma
Фагосома	Phagosoma
Хроматин	Chromatinum
Цитоплазма	Cytoplasma
Эндоплазматическая сеть зернистая	Reticulum endoplasmaticum granulosum
Эндоплазматическая сеть незернистая	Reticulum endoplasmaticum nongranulosum
Эухроматин	Euchromatinum
Ядерная мембрана внутренняя	Membrana nuclearis interna
Ядерная мембрана наружная	Membrana nuclearis externa
Ядерная пора	Porus nuclearis
Ядро	Nucleus
Ядрышко	Nucleolus

# 3

Раздел

## Общая эмбриология

---

Эмбриология — научный фундамент многих медицинских дисциплин: акушерства, педиатрии, гинекологии. В медицинском вузе эмбриология включает основы общей (сравнительной) эмбриологии и основы эмбрионального развития млекопитающих и человека.

Знание общей эмбриологии необходимо для понимания главных закономерностей эмбрионального развития, его видовых особенностей у различных представителей животного мира в связи с различными условиями их жизни и размножения. Изучение основ эмбрионального развития важно для понимания источников и механизмов становления тканей (*гистогенез*) и органов (*органогенез*) взрослого человека. Эмбриологические знания нужны будущему врачу для рациональной профилактики аномалий и пороков развития плода, а также для предупреждения неблагоприятных воздействий факторов среды и быта на течение беременности.

Тема

### ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ДРОБЛЕНИЕ. БЛАСТУЛА

Цели занятия

Уметь:

1. Определять под микроскопом половые клетки и их структурные компоненты.
2. Объяснить этапы развития зародышей позвоночных и их особенности в зависимости от строения яйцеклетки.
3. Определять стадию развития зародыша по строению и расположению его бластомеров (ранняя стадия) и зародышевых листков (поздняя стадия).



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

---

Необходимый исходный уровень знаний

1. Понятие об эмбриогенезе, онтогенезе, филогенезе.
2. Строение половых клеток, функциональные и генетические свойства.
3. Принципы классификации яйцеклеток.

4. Основные этапы эмбрионального развития, присущие всем видам животных.
5. Оплодотворение, его биологическая сущность.
6. Дробление, типы дробления зародыша у различных позвоночных.
7. Бластула, виды бластул.

### Задания

1. Назовите части (отделы) в сперматозонде и структуры, которые они содержат.
2. Какие структурные и химические компоненты содержит яйцеклетка млекопитающих?
3. Запишите в тетради основные периоды развития зародыша, кратко отметив сущность каждого из них.

Период развития	Сущность периода

4. Перепишите таблицу в тетрадь, назовите фазы оплодотворения, отметив знаками «+» факторы, обуславливающие их, и «++» процессы, которые при этом происходят.

Фазы оплодотворения	Хемотаксис	Реотаксис	Разность потенциалов половых клеток	Контактное взаимодействие гамет	Высвобождение акросомальных ферментов	Расщепление глюкозаминогликанов оболочки яйцеклетки	Кортикальная реакция	Образование и сближение пронуклеусов

5. Изучив процесс дробления, кратко сформулируйте и запишите.  
 Чем отличается дробление от митотического деления клетки?  
 От чего зависит тип дробления?
6. Какие части выделяют в бластуле зародыша?
7. Какие особенности дробления характерны для яйцеклеток млекопитающих и человека?

### Задачи

1. В процессе сперматогенеза нарушено формирование акросомы. Какая функция сперматозоида будет изменена?
2. На микрофотографии представлена яйцеклетка, окруженная двумя структурами: блестящей оболочкой и лучистым венцом. Назовите тип этой яйцеклетки, укажите, какому виду живых существ

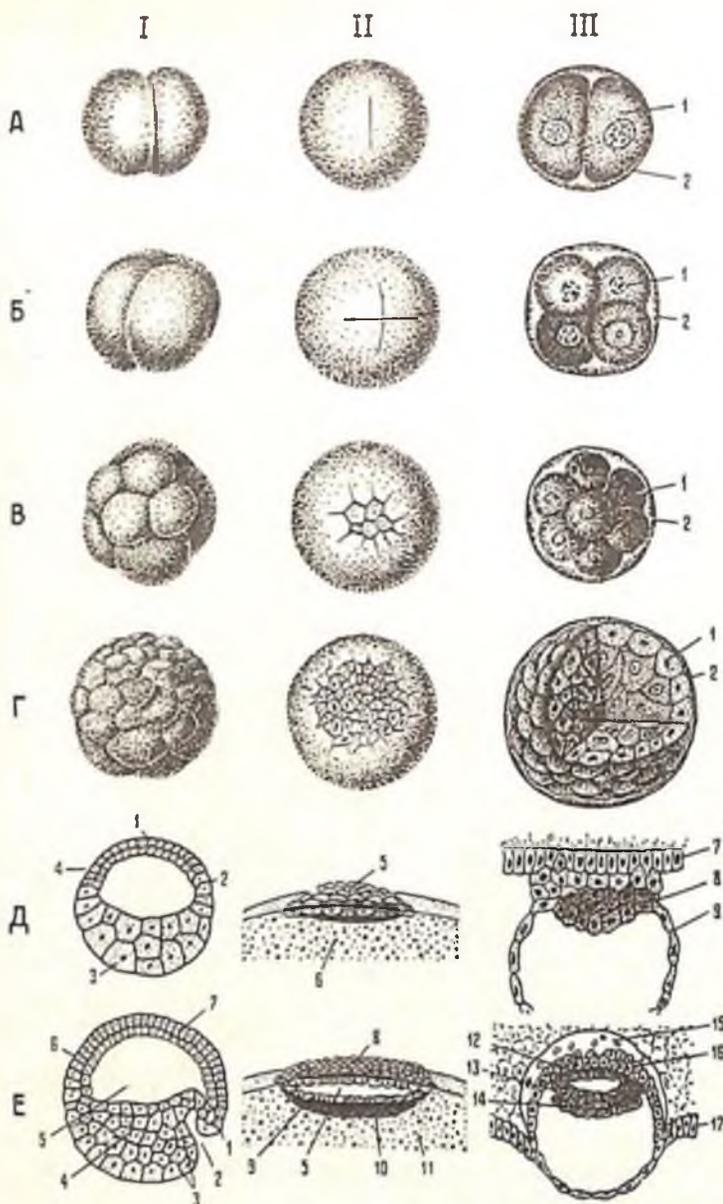


Рис. 8. Типы дробления, образования бластул и начало гастрюляции у амфибий (I), птиц (II), млекопитающих (III) (масштаб не соблюден). А — Г — дробление; Д — бластула; Е — начало гастрюляции:

А — Г: 1 — бластомер, 2 — блестящая оболочка;  
 Д: 1 — крыша, 2 — бластоцель, 3 — дно, 4 — краевая зона, 5 — зародышевый щиток, 6 — желток, 7 — эпителий эндометрия, 8 — эмбриобласт, 9 — трофобласт;  
 Е: 1 — дорсальная губа бластопора, 2 — серповидная бороздка, 3 — вентральная губа бластопора, 4 — материал будущей энтодермы, 5 — бластоцель, 6 — материал будущей эктодермы, 7 — материал будущей нервной пластинки, 8 — эпибласт, 9 — гипобласт, 10 — подзародышевая полость, 11 — желток, 12 — полость амниона, 13 — эктодерма, 14 — энтодерма, 15 — симпластотрофобласт, 16 — цитотрофобласт, 17 — эпителий эндометрия

может она принадлежать. Какие клетки принимают участие в образовании указанных выше структур?

3. Будут ли существенно отличаться по массе два зародыша одного вида животных, находящихся в первом случае на стадии двух бластомеров, во втором — на стадии восьми бластомеров?



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Сперматозоиды морской свинки. Окраска гематоксилином.
  2. Яйцеклетка млекопитающего. Срез яичника кошки. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Яйцеклетка млекопитающего. Срез яичника млекопитающего. Окраска азаном.
  2. Оплодотворение яйцеклетки. Синкарнион аскариды. Окраска железным гематоксилином.
  3. Полное равномерное дробление. Зародыш морского ежа. Окраска железным гематоксилином.
  4. Бластула. Зародыш морского ежа. Окраска гематоксилином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Сперматозоид (см. Атлас, рис. 510, 512).
  2. Яйцеклетка из фолликула яичника (см. Атлас, рис. 520—522).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Типы дробления, бластул и начало гастрюляции (см. рис. 8, I—III).

### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
---------	--------	--------------------	---------------------

#### Половые клетки

1. Научиться определять половые клетки и их структурные компоненты	Препарат — сперматозоиды морской свинки; окраска гематоксилином	Найти при большом увеличении: 1) головку и в ней а) ядро, б) акросому; 2) связывающую часть; 3) хвостик	1 — уплощенная, овальная, наиболее широкая часть клетки; 2а — занимает большую часть головки; 2б — видна в виде темного полумесяца на переднем полюсе головки; 2 — уз-
--	---	---	--

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Знать ультраструктуру мужской половой клетки</p> <p>3. Научиться определять яйцеклетки олиголецитального типа</p>	<p>Электронная микрофотография головки сперматозоида (см. Атлас, рис. 510—512)</p> <p>Препарат — яйцеклетка олиголецитального типа (срез яичника кошки); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти: 1) головку и в ней а) ядро, б) акросому; 2) связующий отдел и в нем а) проксимальную центриоль, б) митохондрии; 3) хвост</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) фолликул и в нем при большом увеличении 2) яйцеклетку; 3) ядро; 4) цитоплазму; 5) прозрачную зону; 6) фолликулярные эпителиоциты; 7) лучистый венец</p>	<p>кое место между головкой и хвостиком (3)</p> <p>См. подрисовочные подписи</p> <p>1 — наиболее крупный пузырчатый. Если срез сделан через яйцеклетку, то обычно она оказывается прикрепленной к стенке этого пузырька (2) на бугорке из фолликулярных клеток; 3 — светлое, иногда в состоянии образования хромосом; 4 — оксифильная, мелко зернистая; 5 — резко оксифильная, окружена клетками (6), которые пропускают через нее в сторону яйцеклетки тонкие отростки (7) (см. Атлас, рис. 518, 519)</p>
<p>4. Знать ультраструктуру яйцеклетки млекопитающего</p>	<p>Электронная микрофотография — яйцеклетка из фолликула яичника (см. Атлас, рис. 520—522)</p>	<p>Найти: 1) яйцеклетку и в ней 2) ядро; 3) ядрышко; 4) желточные зерна в цитоплазме; 5) прозрачную зону; 6) фолликулярные эпителиоциты; 7) лучистый венец</p>	<p>См. подрисовочные подписи. Обратит внимание на незначительные желточные включения в цитоплазме яйцеклетки и контакты ооцита с отростками фолликулярных клеток</p>

*Оплодотворение*

<p>5. Научиться определять зародыш на стадии синкариона</p>	<p>Демонстрационный препарат — оплодотворение аскариды (срез яйцевода аскариды);</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) яйцеклетку в процессе оплодотворения и в ней 2) мужской и</p>	<p>1 — содержит два рядом расположенных пронуклеуса; 2 — женский обычно более светлый и круп-</p>
---	--	---	---

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	окраска железным гематоксилином	женский пронуклеусы; 3) хитиновую оболочку	нее мужского; 3 — широкая плотная, окружает яйцеклетку; обычно рядом видны центриоли с астросферой

*Дробление*

6. Изучить характер дробления зародыша в зависимости от типа яйцеклетки  
7. Определить зародыши на стадии дробления и механизм «дробления»

См. рис. 8, I  
  
Демонстрационный препарат — полное равномерное дробление зародыша аскариды; окраска железным гематоксилином

Проследить влияние концентрации желтка и его распределения в яйцеклетке на характер дробления  
Найти при малом увеличении зародыши, содержащие два — четыре бластомера. Обратить внимание на примерно равную величину бластомеров (при срединном срезе) и хромосом в ядрах делящихся («дробящихся») клеток

См. подрисуючную подпись  
  
Бластомеры измельчаются в процессе дробления

*Бластула*

8. Изучить строение бластул различных типов  
  
9. Научиться различать основные части бластулы при полном равномерном дроблении  
10. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы

См. рис. 8, II  
  
Демонстрационный препарат — бластула морского ежа; окраска гематоксилином

Проследить зависимость толщины и послойности бластомеров бластодермы от предшествующих стадий развития  
Найти при малом увеличении: 1) бластодерму — стенку бластулы; 2) крышу; 3) дно; 4) краевые зоны; 5) бластоцель

См. подрисуючную подпись  
  
Зародыши в виде пузырьков. 1 — однослойна; 5 — занимает центральное положение

## Контрольные задачи

1. На препарате видны яйцеклетки, находящиеся на различных стадиях развития. С увеличением размеров яйцеклеток в них отмечается накопление желточных включений, распределенных по всей цитоплазме равномерно. Определите, к какому типу яйцеклеток и виду животных они относятся. (См. задания № 3, 4.)

2. На препарате виден зародыш, который состоит из четного числа бластомеров, имеющих одинаковую величину. Определите, какой тип дробления характерен для этих зародышей. (См. задание № 7.)

3. На препарате — многоклеточный зародыш в виде пузырька с центрально расположенной полостью. Стенка зародыша построена из одного слоя клеток равных размеров. На какой стадии развития находится зародыш и какому виду животных он принадлежит? (См. задание № 8.)

4. На электронных микрофотографиях представлены поперечные срезы сперматозоидов. На одном хорошо прослеживаются осевые нити, окруженные митохондриями, на другом — видна только центриоль. Назовите, какие отделы клетки представлены на фотографиях. (См. задание № 2.)

## Контрольные вопросы

1. Какие различают части в сперматозоиде?
2. Что такое акросома и какую роль она играет?
3. По каким признакам классифицируют яйцеклетки и какие типы яйцеклеток существуют?
4. Перечислите основные этапы эмбрионального развития позвоночных животных.
5. Что такое дробление? В чем состоит отличие дробления зародыша от митотического деления соматической клетки?
6. Какие типы дробления характерны для птиц, млекопитающих? Чем обусловлены различия в типах дробления?
7. Что такое бластула и какие различают виды бластул?
8. Какие части различают в зародыше на стадии бластулы?

## Тема

# ГАСТРУЛЯЦИЯ. ОБРАЗОВАНИЕ ЗАЧАТКА ОСЕВЫХ ОРГАНОВ И ЗАРОДЫШЕВЫХ ОБОЛОЧЕК

## Цели занятия

### Уметь:

1. Объяснять способы протекания гастрюляции.
2. Определять зародыш на стадии гастрюлы и различать зародышевые листки и их производные.

3. Определять зачатки осевых органов в зародышах и объяснить особенности их происхождения и формирования.

4. Определять провизорные органы и структурные компоненты. Объяснять их функции.

5. Изучить дифференцировку мезодермы и уметь определять ее производные в препаратах.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

1. Определение понятия «гаструляция».
2. Основные способы протекания гаструляции.
3. Зародышевые листки и их дифференцировка.
4. Осевой комплекс зачатков у зародыша и его формирование.
5. Внезародышевые (провизорные) органы, виды и их функциональное значение.
6. Типы плацент у млекопитающих.

### Задания

1. Дайте определение понятия гаструляции и укажите факторы, обуславливающие процессы гаструляции.

2. Укажите способы протекания гаструляции, выделив при этом преимущественный тип гаструляции, характерный для млекопитающих и птиц.

3. Составьте в тетради таблицу и знаком «+» отметьте эмбриональные зачатки, дифференцирующиеся из зародышевых листков.

Зародышевые листки	Нервная трубка	Гаулиозная пластинка	Плакоды	Кожная эктодерма	Внезародышевая эктодерма	Прехордальная пластинка	Кишечная энтодерма	Желточная энтодерма	Сомит	Нефрогом	Парамезонефральный канал	Спланхнотом	Мезенхима спланхнотомы	Внезародышевая мезодерма
Эктодерма														
Мезодерма														
Энтодерма														

4. Впишите в тетрадь провизорные органы, развивающиеся в процессе эмбрионального развития у птиц, укажите формирующие их компоненты, перечислите функции внезародышевых органов.

Провизорные органы	Компоненты провизорных органов	Функции

### Задачи

1. В эксперименте у зародыша блокирован процесс миграции клеток из области первичной полоски и головного узелка. В каких структурах зародыша произойдут нарушения развития в результате этих воздействий?

2. Экспериментальным путем у зародыша поврежден нефрогеннадотом. К нарушению развития каких органов в дальнейшем приведет это воздействие?

3. В каудальном отделе зародыша стенка кишечной трубки образует выпячивание, в состав которого входит эктодерма, висцеральный листок мезодермы. Назовите формирующийся внезародышевый орган и укажите присущие ему функции.

4. Сравнительное изучение двух плацент продемонстрировало в одном случае контакт ворсин хориона с эпителием маточных желез, а в другом — подрастание хориона после частичного разрушения эпителия маточных желез к подлежащей соединительной ткани. Назовите, к какому типу можно отнести описанные плаценты.

5. Известно, что амниотические складки надвигаются на зародыш и смыкаются, при этом срастаются листки, входящие в их состав. Назовите, какие оболочки формируются в результате этого процесса.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Гастрюляция по типу деламинации. Гастрюляция у птиц. Окраска гематоксилином.
  2. Зародыш курицы на стадии закладки осевых органов. Окраска гематоксилином.
  3. Образование туловищной и амниотической складок. Зародыш птицы. Окраска гематоксилином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Зародышевый диск курицы. Плоскостной, тотальный препарат. Окраска кармином.
  2. Желточный мешок. Зародыш рыбы с желточным мешком (поперечный срез). Окраска пикрофуксином.

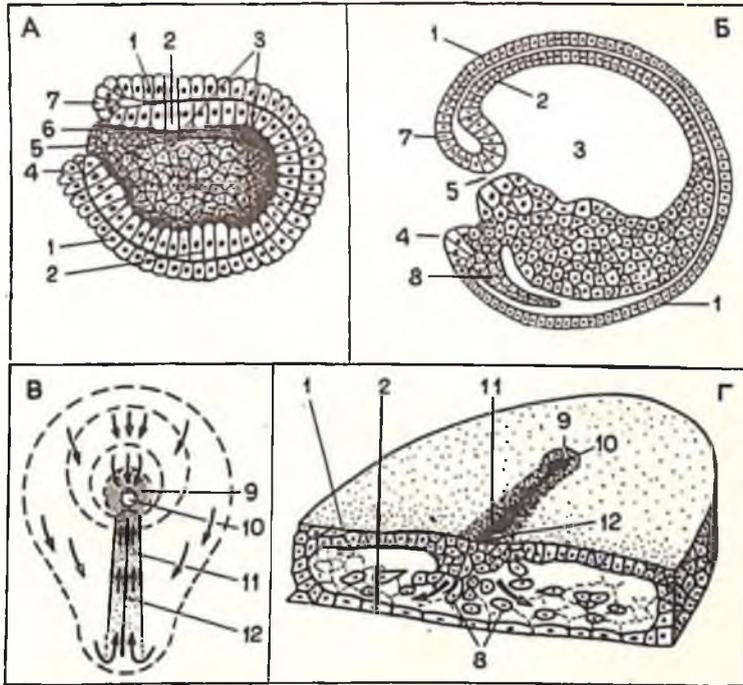


Рис. 9. Типы гаструл ланцетника (А), амфибий (Б), птиц (В, Г):

1 — эктодерма, 2 — энтодерма, 3 — гастрощель (полость первичной кишки), 4 — вентральная губа бластопора, 5 — бластопор, 6 — боковая губа бластопора, 7 — дорсальная губа бластопора, 8 — мезодерма, 9 — головной узелок, 10 — первичная ямка, 11 — первичная полоска, 12 — первичная бороздка

### 3. Смыкание туловищной и амниотической складок. Окраска гематоксилином.

#### III. Таблицы и схемы.

#### Типы гаструл (рис. 9).

#### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
---------	--------	--------------------	---------------------

#### Ранние этапы гастрюляции

1. Изучить особенности строения зародыша птицы на стадии зародышевого диска	Демонстрационный препарат — зародышевый диск курицы. Плоскостной тотальный препарат; окраска кармином	Найти при малом увеличении (лупа): 1) зародышевый диск; 2) первичную полость; 3) первичный узелок; 4) очаги кроветворения («красные островки»)	1 — плоский, округлый, обращенный дорсальной поверхностью вверх; 2 — продольное скопление клеток с булавовидным расширением на переднем конце —
---	---	--	---

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Научиться определять зародыш птиц на стадии гаструлы и идентифицировать зародышевые листки</p>	<p>Препарат — гаструляция по типу деламинации (гаструляция у птиц; поперечное сечение зародыша на стадии первичной полоски — 12 ч инкубации; срез через область первичной полоски); окраска гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) поперечно срезанный зародыш и в нем 2) первичную полоску; 3) эктодерму; 4) мезодерму; 5) энтодерму</p>	<p>первичный узелок (3); 4 — в виде островков лежат на периферии диска (см. рис. 9) 1 — имеет плоскую форму с округлым утолщением в центре (2); 3 — более толстый слой с многорядно расположенными клетками; 4 — слой рыхло расположенных клеток, выселяющихся из области первичной полоски в щель между экто- и энтодермой; 5 — имеет вид тонкого листка, образованного уплощенными клетками</p>

*Дифференцировка мезодермы и образование осевых органов*

<p>3. Научиться определять дифференцирующуюся мезодерму и осевые органы зародыша</p>	<p>Препарат — зародыш курицы на стадии образования осевых органов — 46 ч инкубации; поперечный срез; окраска гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении поперечно срезанный зародыш и в нем: 1) эктодерму; 2) нервную трубку; 3) хорду; 4) сомитную (дорсальную) мезодерму (сомиты); 5) сегментные ножки; 6) вентральную мезодерму (спланхнотом) с висцеральными и парнетальными листками, а между ними 7) целомическую полость; 8) энтодерму</p>	<p>В отличие от предыдущего препарата под эктодермой (1) видна нервная трубка (2), а под нею плотный тяж клеточ — хорда (3). Симметрично от этих зачатков осевых органов расположены сомитная мезодерма (4). На периферии гистологического препарата — мезодерма латеральной пластинки (6), расщепленная на два листка: парнетальный (сопровождает эктодерму) и висцеральный (сопровождает энтодерму), которые замыкают целомическую полость (7). Между сомитом и листками спланхнотомы распо-</p>
--	---	---	--

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
			ложена сегментная ножка (5); 8 — тонкая полоска плоских клеток на противоположной стороне от эктодермы

Образование временных (провизорных) органов и отделение зародыша от внезародышевых частей

4. Научиться определять внезародышевый орган — желточный мешок	Препарат демонстрационный — зародыш рыбы с желточным мешком (поперечный срез); окраска пикрофуксином	Найти при малом увеличении: 1) тело зародыша с осевыми органами; 2) желточный мешок и в нем а) стенку, б) желток	1 — определяется по нервной трубке, хорде, сомитам (см. задание № 3); 2а — стенка состоит из энтодермы и висцерального листка мезодермы, покрывающего его снаружи, над ним располагается парнетальный листок мезодермы и эктодерма; 2б — заполняет полость желточного мешка
5. Научиться определять у зародыша формирующуюся туловищную и амниотические складки и уметь определять зачатки органов, дифференцирующихся из зародышевых листков	Препарат — образование туловищной и амниотической складок у зародыша курицы (72 ч инкубации); окраска гематоксилином	Найти при малом увеличении: 1) зародыш с комплексом осевых органов; 2) эктодерму; 3) мюллером; 4) склеротом; 5) дерматом; 6) парнетальный и 7) висцеральный листки спланхнотомы; 8) целомическую полость между листками спланхнотомы; 9) аорту; 10) нефрогонадотом; 11) энтодерму; 12) туловищные складки; 13) амниотические складки	1 — определяется по комплексу осевых органов (см. задания № 3, 4); 2 — самый наружный листок тела зародыша, расположенный с его дорсальной стороны; 3 — занимает центральную часть сомита (под дерматомом); 4 — составляет вентромедиальную часть сомита; 5 — находится непосредственно под эктодермой в наружной, дорсальной части сомита; 6 — сопровождает эктодерму; 7 — контактирует с энтодермой (11); 8 — щелевидное пространство между парнетальным и висцеральным листками мезодермы

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Изучить взаимоотношения зародыша и внезародышевых органов</p>	<p>Препарат демонстрационный — смыкание амниотических складок у зародыша курицы; окраска гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) смыкающиеся амниотические складки над зародышем; 2) полость амниона, в которой располагается зародыш; 3) серозную оболочку, окружающую зародыш и внезародышевые органы. В теле зародыша: 4) нервную трубку; 5) хорду; 6) кишечную трубку; 7) эктодерму; 8) дерматом; 9) склеротом; 10) миотом; 11) нефрогонадотом; 12) спланхнотом; 13) аорту</p>	<p>на вентральной стенке зародыша; 9 — представлена двумя симметрично расположенными тонкостенными трубочками, в просвете которых видны округлые клетки крови; 10 — находится в области сегментной ножки; 11 — самый внутренний листок зародыша (тонкий пласт клеток) с вентральной стороны зародыша; 12 — расположены вентрально, с двух боковых сторон зародыша, отделяя последний от желточного мешка; 13 — находятся симметрично с двух сторон, покрывая зародыш с дорсолатеральной стороны</p> <p>1 — расположены над дорсальной стороной зародыша (можно определить по комплексу осевых органов); 2 — после смыкания амниотических складок отграничена их внутренней частью, состоящей из париетального листка внезародышевой мезодермы (снаружи) и внезародышевой эктодермы, обращенной в амниотическую полость; 3 — представляет наружную часть амниотических складок после их смыкания и расположена дорсально над амниотическим пузырем, состоит из внезародышевой эктодермы</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
7. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			(снаружи) и парнетального листка внезародышевой мезодермы (ориентиры для определения структур в теле зародыша — 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 — см. в заданиях № 3, 5); 6 — на данной стадии развития зародыша еще полностью не сформирована, представляет собой участок энтодермы и висцерального листка мезодермы между туловищными складками

### Контрольные задачи

1. Перед исследователем лежат препараты серийных поперечных срезов зародышей цыпленка через 12 ч инкубирования их в термостате. На одном из препаратов зародышевые листки связаны между собой плотным скоплением клеток. Какой стадии развития соответствует зародыш и на каком уровне произведен срез? (См. задание № 4.)

2. Исходя из главной функции желточного мешка — депонирования питательных веществ и образования первичных эритробластов, дайте обоснование, у каких рыб — мелководных или глубоководных — можно ожидать ускорения развития кровяных островков.

### Контрольные вопросы

1. Что такое «гастроляция»? В чем ее сущность и какие фазы в ней выделяют?
2. Назовите основные способы гастроляции и приведите примеры.
3. Что понимают под комплексом зачатков осевых органов зародыша птиц и из чего они образуются?

4. Что такое сомиты и на какие части дифференцируется в них мезодерма? В чем сущность дифференцировки?
5. Чем отличаются провизорные органы от дефинитивных?
6. У каких представителей позвоночных впервые образуется желточный мешок и в чем заключается его основная функция?
7. Какой орган является источником развития аллантонакса и какие зародышевые листки принимают участие в его формировании?
8. Перечислите внезародышевые органы у птиц. Укажите, какие внезародышевые органы формируются только у млекопитающих и какие функции они выполняют.
9. Перечислите зародышевые листки, входящие в состав амниона у птиц, и назовите функции данного внезародышевого органа.

### Литература для углубленного изучения темы

- Белоусов Л. В.* Введение в общую эмбриологию. М., 1980.  
*Карлсон Б. М.* Основы эмбриологии по Пэттену. М., 1983.  
*Токин Б. П.* Общая эмбриология. М., 1987.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К РАЗДЕЛУ «ОБЩАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ»

Амнион	Amnion
Амниотическая полость	Cavitas amniotica
Бластомер	Blastomerus
Бластопор	Blastoporus
Бластула	Blastula
Гаметогенез	Gametogenesis
Гастрола	Gastrula
Гастрюляция	Gastrulatio
Гоноциты	Gonocytii
Деламинация	Delaminatio
Дискобластула	Discoblastula
Дробление	Fissio
Дробление полное	Fissio totalis
неравномерное	inequalis
равномерное	equalis
Дробление частичное	Fissio partialis
дискоидальное	discoidalis
поверхностное	superficialis
Зародышевый диск	Discus embryonicus
Зигота	Zygota
Иммиграция	Immigratio
Имплантиция (нидация)	Implantatio (nidatio)
Инвагинация	Invagination
Котиледон (плодный котиледон)	Cotiledo (cotiledo fetalis)
Материнская часть	Pars maternalis
Мезодерма	Mesoderma
Мейоз	Meiosis
Миотомы	Myotomi
Морула	Morula
Нейруляция	Neurulation
Нервная пластинка	Lamina neuralis
Нервная трубка	Tubus neuralis
Новорожденный	Neonatus

Овуляция	Ovulatio
Оплодотворение	Fertilizatio
Отпадающая оболочка капсулярная	Decidua capsularis
Отпадающая оболочка основная	Decidua basalis
Отпадающая оболочка париетальная	Decidua parietalis
Первичная кишка	Archenteron
Плацента человека	Placenta humana
Плодная часть	Pars fetalis
Плодные оболочки	Membranae fetales
Плодный период	Periodus fetalis
Прехордальная пластинка	Lamina prechordalis
Пронуклеус женский	Pronucleus femininus
Пронуклеус мужской	Pronucleus masculinus
Синцитиотрофобласт	Syncytiotrophoblastus
Сперматозоид (спермий)	Spermatozoon (spermium)
акросома	Acrosoma
головка	Caput
хвост (жгутик)	Cauda (flagellum)
шейка	Cervix
Трофобласт	Trophoblastus
Хорион	Chorion
Хорион ворсинчатый	Chorion frondosum
Хорион гладкий	Chorion laeve
Цитотрофобласт	Cytotrophoblastus
Эктодерма	Ectoderma
Эмбриональный период	Periodus embrionica
Энтодерма	Entoderma
Эпибolia	Epibolia
Яйцо, яйцеклетка	Ovum
Желток	Vitellus
Яйцовая плазма	Ovoplasma

## Контрольное занятие

# ДИАГНОСТИКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ

### Цели занятия

1. Проверить усвоение правил микрофотографирования в ходе диагностики гистологических препаратов.
2. Выяснить знание основных принципов гистологической техники и окраски срезов.
3. Проверить знание обязательных цитологических и эмбриологических препаратов и электронных микрофотографий по материалам предшествующих занятий.
4. Проконтролировать умение различать на микрофотографическом и ультрамикроскопическом уровнях клетки, ядра и органеллы, неклеточные структуры, стадии митоза, половые клетки, бластулу и гаструлу, ранние стадии развития зародышей, зародышевые листки, эмбриональные зачатки тканей и органов, внезародышевые оболочки.

# 4

Раздел

## Общая гистология

---

Тема

### ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ. ЖЕЛЕЗЫ

На данном занятии начинается изучение *тканей организма*. Здесь будет уделено внимание некоторым общим вопросам: определению понятия «ткань», классификации тканей, способности к регенерации и реактивным изменениям тканей.

Эпителиальные ткани широко представлены в организме. Они покрывают тело, выстилают поверхность полых органов, входят в состав многих внутренних органов.

При ряде заболеваний строение и функция этих тканей могут претерпевать значительные изменения. Например, при развитии некоторых опухолей (раковых) нарушаются нормальные процессы дифференцировки клеток эпителия, в результате чего происходит патологическое разрастание ткани.

Знание характерных морфологических признаков эпителиальных тканей в норме помогает *разобраться в сущности многих патологических процессов*, правильно поставить диагноз и прогнозировать исход болезни.

#### Цели занятия

Уметь:

1. Определять эпителиальную ткань на микроскопическом уровне.
2. Идентифицировать различные виды покровного и железистого эпителия на микроскопическом уровне.
3. Определять тип экзокринных желез по их строению и характеру выделяемого секрета.
4. Объяснить механизм секреторного процесса в железистых эпителиальных клетках.
5. Сопоставить микроскопические, ультрамикроскопические и гистохимические особенности различных видов эпителиальных тканей с выполняемой ими функцией.
6. Охарактеризовать основные морфофункциональные и гистогенетические особенности эпителиальных тканей.



Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем*

1. Морфофункциональная характеристика органелл, принимающих участие в процессах биосинтеза веществ и секреции (см. Учебник, с. 47—65).
2. Плазмалемма и ее производные (см. Учебник, с. 43—46).
3. Строение межклеточных контактов (см. Учебник, с. 46—47).
4. Способы поглощения и выведения веществ клеткой (см. Учебник, с. 44—45).
5. Клеточный цикл (см. Учебник, с. 73—75).
6. Эмбриональные источники развития эпителиальных тканей (см. Учебник, с. 136).

*По теме занятия*

1. Определение понятия «ткань». Классификация тканей, регенерация, изменчивость и взаимосвязь тканей (см. Учебник, с. 293).
2. Морфофункциональные и гистогенетические особенности эпителиальных тканей (см. Учебник, с. 136—138).
3. Классификация эпителиев (см. Учебник, с. 138—139).
4. Строение различных типов эпителия (см. Учебник, с. 140).
5. Характеристика секреторного процесса, понятие о секреторном цикле (см. Учебник, с. 146).
6. Строение и классификация экзокринных желез (см. Учебник, с. 148).

**Задания**

1. Сформулируйте и запишите в тетради основные морфофункциональные признаки, характеризующие эпителии, и отметьте те из них, по которым эти ткани будет легко определить в препарате (см. Учебник, с. 136).

2. Выделите характерные структурные признаки разных видов покровного эпителия. Составьте три таблицы, заполнив нужные графы (см. Учебник, с. 136).

Структурные признаки	Однослойный эпителий	Многослойный эпителий
Отношение клеток к базальной мембране		
Структурные признаки	Однослойный эпителий	
Тип эпителия Форма клеток Рядность, изо-, анизоморфность		

Структурные признаки	Многослойный эпителий
Тип эпителия Форма клеток поверхностного слоя Наличие процесса ороговения	

3. Проведите сравнительный анализ морфофункциональных особенностей покровного и железистого эпителиев. Составьте таблицу.

Структурные признаки	Покровный эпителий	Железистый эпителий
Положение в организме Специфические функции Характер регенерации		

4. Выделите и запишите фазы секреторного цикла, конкретизируя способы выведения секрета из клеток (см. Учебник, с. 146—148).

5. Продумайте и запишите признаки, которые можно взять за основу классификации экзокринных желез (см. Учебник, с. 148—149).

Части желез	Железы			
	простые	сложные	разветвленные	неразветвленные
Выводной проток ветвится Выводной проток не ветвится В проток открывается один концевой отдел В проток открывается несколько концевых отделов				

### Задачи

1. В срезе кожи видны две ткани. Одна образована клетками, между которыми расположено волокнистое межклеточное вещество, лежит в глубине органа и содержит кровеносные сосуды. Другая — расположена на поверхности органа, представлена пластом клеток, между которыми нет межклеточного вещества, отделена резкой границей от подлежащей ткани и не содержит крове-

носных сосудов. Являются ли эти ткани эпителиальными? (См. Учебник, с. 136.)

2. Пласт эпителия образован клетками, ядра которых расположены неодинаково по отношению к базальной мембране. В то же время все они контактируют с последней. Какой это вид эпителия? (См. Учебник, с. 141.)

3. Пласт эпителия включает клетки, лежащие на базальной мембране, и клетки, не имеющие с ней контакта. Верхние клетки пласта имеют грушевидную или уплощенную форму. Какой это вид эпителия? (См. Учебник, с. 141.)

4. На срезе органа видны эпителиальные ткани, расположенные на его поверхности и в толще стенки. Какие это эпителии? Какая функция для них характерна? (См. Учебник, с. 144.)

5. В препарате железы видно, что ее выводной проток содержит разветвления. В каждое из них открывается несколько концевых отделов, имеющих вид мешочка. Какой это морфологический тип железы? (См. Учебник, с. 149.)

6. При исследовании железистой клетки в ней выявлен хорошо развитый пластинчатый комплекс, элементы которого заполняют большую часть цитоплазмы. Для какой стадии секреторного цикла характерна такая картина? (См. Учебник, с. 146.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

#### I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Мезотелий (тотальный препарат брюшины). Импрегнация серебром с докраской гематоксилином.
2. Однослойный цилиндрический каемчатый эпителий кишечника. Окраска гематоксилин-эозином.
3. Однослойный кубический эпителий (мозговое вещество почки). Окраска гематоксилин-эозином.
4. Многорядный мерцательный эпителий трахеи. Окраска гематоксилин-эозином.
5. Многослойный плоский неороговевающий эпителий роговицы. Окраска гематоксилин-эозином.
6. Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца. Окраска гематоксилин-эозином.
7. Переходный эпителий мочевого пузыря. Окраска гематоксилин-эозином.
8. Простая альвеолярная разветвленная железа (сальная железа волосистой части кожи). Окраска гематоксилин-эозином.
9. Сложная разветвленная альвеолярно-трубчатая железа

(подчелюстная железа). Окраска гематоксилин-эозином.  
10. Простая трубчатая железа (железа эндометрия матки).  
Окраска гематоксилин-эозином.

## II. Демонстрационные препараты.

1. Одноклеточная эндоэпителиальная железа (бокаловидная клетка кишечника). Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
2. Контрольный препарат. Железа. Окраска гематоксилин-эозином.

## III. Электронные микрофотографии.

1. Мезотелиальные клетки (см. Атлас, рис. 51).
2. Всасывающая каемка однослойного цилиндрического эпителия (см. Атлас, рис. 55).
3. Реснички мерцательного эпителия (см. Атлас, рис. 58).

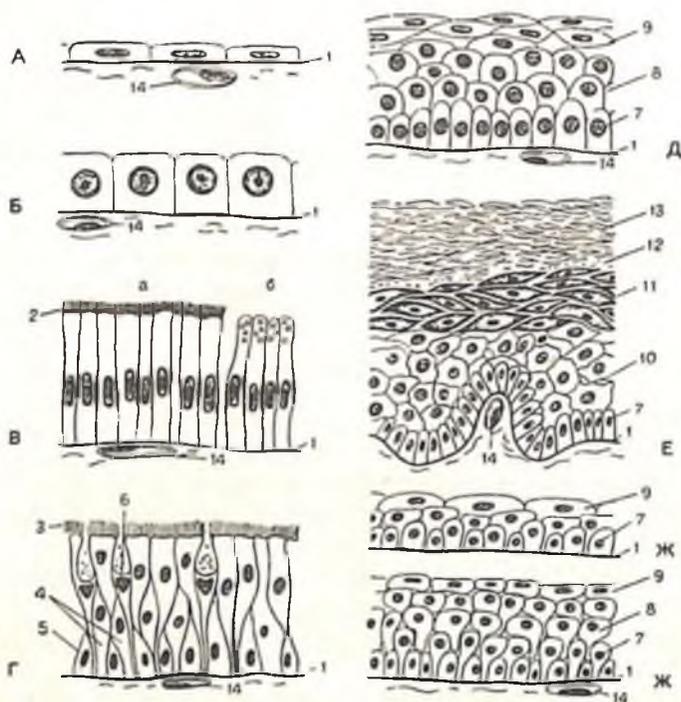


Рис. 10. Строение различных видов эпителия. А — однослойный плоский; В — однослойный кубический; В — однослойный столбчатый (а — каемчатый, б — без всасывающей каемки); Г — однослойный многорядный реснитчатый; Д — многослойный плоский неороговевающий; Е — многослойный плоский ороговевающий; Ж — многослойный переходный (верхний рисунок — в растянутом состоянии, нижний — в сокращенном):

1 — базальная мембрана, 2 — всасывающая каемка, 3 — мерцательные клетки, 4 — длинные вставочные клетки, 5 — короткие вставочные клетки, 6 — бокаловидные клетки (одно-клеточные эндоэпителиальные железы), 7 — базальный слой, 8 — промежуточный слой, 9 — поверхностный слой, 10 — шиповатый слой, 11 — зернистый слой, 12 — блестящий слой, 13 — роговой слой, 14 — кровеносные капилляры

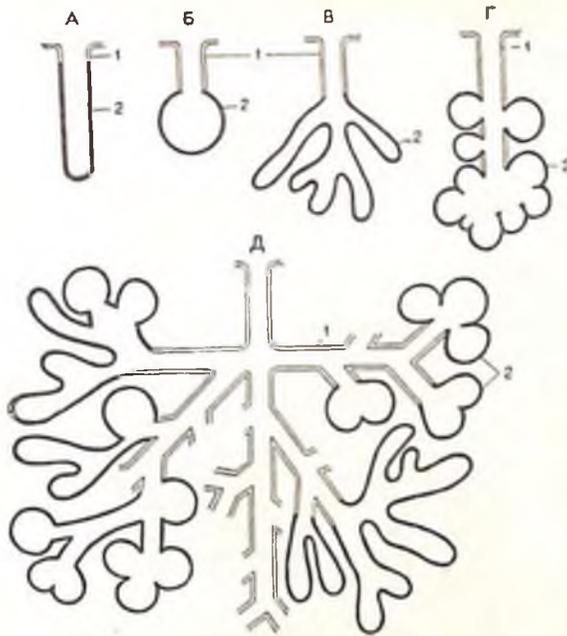


Рис. 11. Строение и классификация экзокринных желез. *А* — простая трубчатая неразветвленная железа; *Б* — простая альвеолярная неразветвленная железа; *В* — простая трубчатая разветвленная железа; *Г* — простая альвеолярная разветвленная железа; *Д* — сложная альвеолярно-трубчатая разветвленная железа:

1 — выводные протоки, 2 — концевые (секреторные) отделы

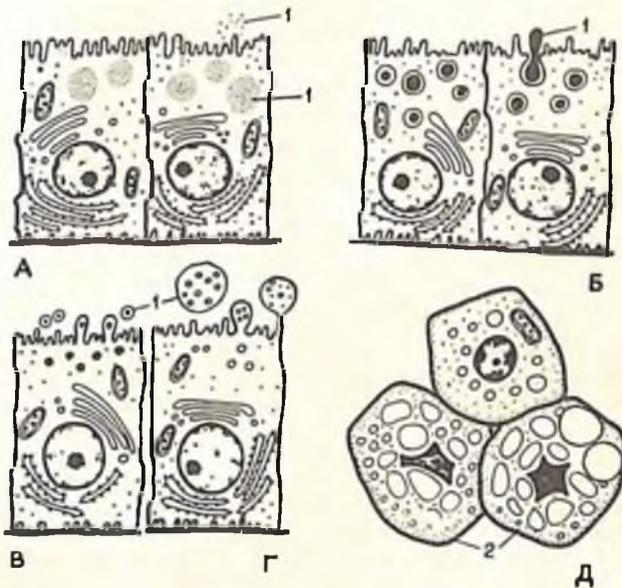


Рис. 12. Типы секреции. *А* — мерокриновый (путем диффузии секрета); *Б* — мерокриновый (путем экзоцитоза секреторных гранул); *В* — микроапокриновый; *Г* — макроапокриновый; *Д* — голокриновый (по Е. А. Шубниковой, 1967, с изменениями):

1 — секреторный материал, 2 — секреторные клетки, накопившие секрет

4. Десмосома на границе двух эпителиальных клеток (см. Атлас, рис. 62).
5. Бокаловидная железистая клетка (см. Атлас, рис. 66).
6. Ультраструктурная организация цитоплазмы glanduloцита (см. Атлас, рис. 74).

#### IV. Таблицы и схемы.

1. Строение различных видов эпителия (рис. 10, А — Ж).
2. Строение и классификация экзокринных желез (рис. 11, А — Д).
3. Типы секреции (рис. 12, А — Д).

#### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Проанализировать схему строения различных видов эпителия	См. рис. 10	Изучить отношение эпителиальных клеток к базальной мембране в однослойном и многослойном эпителиях, а также уровни расположения ядер в многоядном эпителии. Обратить внимание на расположение кровеносных сосудов вне эпителиального пласта	См. подрисуючную подпись
2. Изучить морфологию однослойного плоского эпителия	Препарат — мезотелий брюшины; импрегнация азотнокислым серебром; окраска гематоксилином; тотальный препарат	Выбрать при малом увеличении в препарате тот участок, в котором четко определяются извилистые границы клеток (1). Обратить внимание на форму и расположение ядер (2)	1 — окрашены азотнокислым серебром в темно-коричневый цвет; 2 — базофильные (см. Атлас, рис. 50, 51)
3. Идентифицировать однослойный цилиндрический каемчатый эпителий	Препарат — однослойный каемчатый эпителий тонкого кишечника; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении эпителий. Обратить внимание на его пограничное положение в виде пласта Идентифицировать при большом увеличении: 1) бокаловидные и 2) каемчатые клетки; 3) всасывающую каемку	Эпителий покрывает наружную поверхность кишечных ворсинок; 1 — бокаловидной формы со светлой цитоплазмой; 2 — составляют основную массу клеточного пласта; 3 — оксифильная, расположена на апикальном полюсе клеток (см. Атлас, рис. 54, 55)

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Изучить строение однослойного кубического и призматического эпителия	Препарат — однослойный эпителий канальцев почки; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) мозговое вещество почки и в нем 2) поперечно срезанные канальцы Рассмотреть при большом увеличении: 3) форму клеток в стенке канальца	1 — образует пирамиду почки, локализовано в центре среза; 2 — имеют вид округлых полостей; 3 — лежат в один слой, имеют кубическую форму (см. Атлас, рис. 52, 494)
5. Научиться идентифицировать различные типы клеток в составе мерцательного эпителия	Препарат — многоядерный мерцательный эпителий трахеи; окраска гематоксилин-эозином	Рассмотреть при малом увеличении расположение эпителия по отношению к другим тканям Найти при большом увеличении: 1) мерцательные клетки, реснички; 2) бокаловидные клетки; 3) вставочные клетки короткие; 4) вставочные клетки длинные; 5) базальную мембрану	Эпителий находится на внутренней поверхности трахеи; 1 — ядра клеток расположены в верхнем ряду; 2 — имеют светлую цитоплазму; 3, 4 — ядра лежат ближе к базальной мембране (см. Атлас, рис. 56, 57, 58)
6. Изучить строение многослойного плоского неороговевающего эпителия	Препарат — многослойный плоский неороговевающий эпителий роговицы; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) многослойный плоский неороговевающий эпителий и рассмотреть в нем при большом увеличении форму клеток в слоях Определить: 2) базальный слой; 3) слой шиповатых клеток; 4) слой плоских клеток; 5) базальную мембрану Обратить внимание на однослойный эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность органа	1 — покрывает наружную поверхность роговицы; 2 — ядра овальные, расположены перпендикулярно базальной мембране; 3 — ядра округлые; 4 — ядра палочковидной формы, ориентированы параллельно поверхности пласта; 5 — соответствует границе с подлежащей соединительной тканью
7. Изучить строение многослойного плоского ороговевающего эпителия	Препарат — многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении эпителий. Определить слои в его составе: 1) базальный; 2) шиповатый; 3) зернистый; 4) блестящий; 5) роговой. Обратить внимание на извилистый	Эпителий покрывает наружную поверхность кожи пальца; 1 — ядра клеток овальные, расположены перпендикулярно базальной мембране; 2 — ядра клеток округлые; 3 — клетки

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
8. Изучить строение переходного эпителия	Препарат — переходный эпителий мочевого пузыря; окраска гематоксилин-эозином	ход базальной мембраны (6). Рассмотреть при большом увеличении структуру клеток во всех слоях эпителия. Обратить внимание на базофилью кератогаллина  Найти при малом увеличении эпителий Определить при большом увеличении: 1) базальные клетки; 2) покровные клетки	содержат базофильные гранулы; 4 — оксифильный, ядра клеток не видны; 5 — наиболее толстый лежит на поверхности; 6 — соответствует границе с подлежащей соединительной тканью (см. Атлас, рис. 61, 459) Эпителий покрывает внутреннюю поверхность мочевого пузыря; 1 — образуют нижний слой, их ядра ориентированы перпендикулярно базальной мембране; 2 — крупные, имеют разную форму, ядра округлые (см. Атлас, рис. 59)
9. Изучить ультраструктурные особенности эпителиальных клеток	Электронные микрофотографии из Атласа (см. рис. 55, 58, 62)	По электронным микрофотографиям изучить строение: 1) микроворсинки всасывающей каемки; 2) ресничек; 3) десмосом	См. подрисуночные подписи
10. Проанализировать схему строения различных типов экзокринных желез	См. рис. 11	Изучить отделы железы. Обратить внимание на форму и количество концевых отделов, характер выводных протоков в различных железах	То же
11. Проанализировать схему типов секции	См. рис. 12	Обратить внимание на структуру секреторных клеток. Отметить способ выведения секреторного материала	»
12. Изучить строение простой трубчатой железы	Препарат — матака; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку матки и в ней 2) железы. Обратить внимание на форму и расположение концевого отдела железы	1 — обращена в просвет органа; 2 — имеют вид прямых трубочек (см. Атлас, рис. 533)

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
13. Изучить строение простой альвеолярной разветвленной железы	Препарат — сальная железа волосистой части кожи; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении железу и определить в ней: 1) концевые отделы; 2) выводной проток. При большом увеличении найти в конце-вом отделе: 3) кам-биальные; 4) секре-торные; 5) разрушен-ные; 6) миоэпители-альные клетки Определить тип се-креции в железе	Железа расположе-на у корня волоса; 1 — имеют форму меш-шочков; 2 — открыва-ется в волосяную сумку; 3 — мелкие хромофильные, лежат на базальной мембра-не; 4 — светлые с ячеистой цитоплаз-мой; 5 — имеют плот-ные гиперхромные ядра; 6) имеют ядра палочковидной фор-мы; примыкают сна-ружи к концевому от-делу (см. Атлас, рис. 69, 472, 473)
14. Изучить строение сложной разветвлен-ной альвеоляр-но-трубчатой железы	Препарат — под-челюстная железа; окраска гемато-ксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) доль-ку железы Рассмотреть при большом увеличении: 2) концевые отделы, 3) выводные протоки. Обратит внимание на форму концевых отделов и тинктори-альные признаки кле-ток, продуцирующих 4) белковый и 5) слизистый секрет	1 — образуют ком-пактные скопления, разделенные прослой-ками соединительной ткани, окрашенной оксифильно; 2 — име-ют форму ветвящихся мешочков; 3 — округ-лые или овальные, расположены в доль-ках или между ними; 4 — базофильные; 5 — светлые (см. Атлас, рис. 389)
15. иденти-фицировать бо-каловидные эн-доэпителиаль-ные железистые клетки	Препарат демон-страционный — тонкая кишка; ШИК-реакция (вы-являет гликопро-теины в слизистом секрете)	Найти при малом увеличении: 1) одно-слойный эпителий Отметить при боль-шом увеличении в эпителии 2) бокало-видные клетки	1 — покрывает вор-сины кишки; 2 — ок-рашены в ярко-мали-новый цвет (см. Ат-лас, рис. 65)
16. Опреде-лить тип желе-зы по характе-ру (химическо-му составу) выделяемого секрета	Препарат конт-рольный — слюн-ная железа; окра-ска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении концевые отделы. Определить при большом увели-чении их характер, описать секреторные клетки	См. Атлас, рис. 383, 385, 389, 390
17. Изучить ультраструкту-ру цитоплазмы железистых клеток	Электронные микрофотографии (см. Атлас, рис. 66, 74)	На фотографиях определить органеллы и секреторный мате-риал	См. подрисуночные подписи

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
18. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. С помощью радиоактивной метки маркированы клетки эктодермы, энтодермы, а также вентральной мезодермы и нефротомы. В эпителии каких органов будет в последующем обнаруживаться метка? (См. Учебник, с. 139.)

2. Одной из функций кишечника, высланного эпителием, является всасывание. Какой вид эпителия адекватен этой функции? (См. задание № 3; Учебник, с. 140.)

3. Кожа на ладонной поверхности кисти и волосистой части головы покрыта многослойным ороговевающим эпителием. Какие различия в строении этого эпителия следует ожидать и почему? Найти их в препаратах. (См. задания № 7, 13; Учебник, с. 142.)

4. В культуре ткани высеяны клетки: в первом флаконе — базального, во втором флаконе — блестящего слоя многослойного ороговевающего эпителия. В каком флаконе будет наблюдаться пролиферация клеток? (См. задание № 7.)

5. В переходном эпителии мочевого пузыря в зависимости от функционального состояния органа может меняться количество слоев. Определить на препарате, растянут или сокращен орган. (См. задание № 8.)

6. Препарат железы обработан Шифф-идной кислотой; в результате в клетках выявлен секрет, окрашенный в малиновый цвет. Какие химические компоненты содержит секрет этой железы? (См. задание № 15.)

7. В препарате железы видно, что ее секреторный отдел состоит из нескольких слоев клеток, в которых по мере удаления от базальной мембраны последовательно происходит накопление секрета, сморщивание ядер и разрушение клеток. Какой тип секреции характерен для этой железы? (См. задание № 13.)

### Контрольные вопросы

1. Что такое ткань?
2. Какие виды тканей различают в организме?
3. Какие общие закономерности строения имеет покровный эпителий?

4. Из каких зародышевых листков образуются в эмбриогенезе различные виды эпителия?
5. Как классифицируют по строению покровный эпителий?
6. С помощью каких структур эпителиоциты связаны между собой?
7. Из каких слоев состоит многослойный ороговевающий эпителий?
8. Какие типы клеток различают в составе многорядного эпителия?
9. По каким критериям можно идентифицировать однослойный и многослойный эпителий?
10. В чем сущность процесса физиологической регенерации? Проиллюстрируйте это на примере эпителия.
11. Каковы основные фазы секреторного процесса?
12. Назовите способы выведения секреторных продуктов из glanduloцитов.
13. Какие органоиды и включения наиболее характерны для цитоплазмы glanduloцитов, вырабатывающих белковый либо гликопротеиновый секрет?
14. Из каких отделов состоят экзокринные железы?
15. Какие клеточные элементы, входящие в состав концевых отделов некоторых экзокринных желез, способствуют выведению из них секрета?
16. На каких особенностях строения экзокринных желез основана их морфологическая классификация?

### Литература для углубленного изучения темы

- Михайлов И. Н.* Структура и функция эпидермиса. М., 1979.  
*Шубникова Е. А.* Функциональная морфология тканей. М., 1981. Гл. 3.  
*Шубникова Е. А., Коротько Г. Ф.* Секрция желез. М., 1986.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ. ЖЕЛЕЗЫ»

Апокринная (мерокринная, голокринная) железа	Glandula apocrina (merocrina, holocrina)
Базальная мембрана	Membrana basalis
Базальный слой	Stratum basale
Выводной проток	Ductus excretorius
Железистый ацинус	Acinus glandularis
Концевой отдел	Portio terminalis
Мезотелий	Mesothelium
Одноклеточная (многоклеточная) железа	Glandula unicellularis (multicellularis)
Поверхностный слой	Stratum superficiale
Простая (сложная) разветвленная железа	Glandula simplex (composita) ramosa
Трубчатая (альвеолярная) железа	Glandula tubulosa (alveolaris)
Шиповатый слой	Stratum spinosum

Экзокринная железа	Glandula exocrina
Эпителий железистый	Epithelium glandulare
Эпителий неороговевающий много- слойный (плоский) сквамозный	Epithelium stratificatum squamosum noncornificatum
Эпителий ороговевающий многослой- ный (плоский) сквамозный	Epithelium stratificatum squamosum cornificatum
Эпителий переходный	Epithelium transitionale
Эпителий простой кубический	Epithelium simplex cuboideum
Эпителий простой столбчатый	Epithelium simplex columnare
Эпителий псевдомногослойный (мно- горядный)	Epithelium pseudostratificatum
Эпителий реснитчатый	Epithelium ciliatum
Эпителиоцит	Epitheliocytus

## Тема

# КРОВЬ

Знание морфологии крови необходимо врачу любого профиля, так как она является одной из быстро реагирующих на отклонения в физиологическом состоянии тканей. Исследования процентного состава форменных элементов крови и их тинкториальных признаков широко используются в клинической практике.

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Дать морфофункциональную характеристику крови как ткани.
2. Окрасить мазок крови по методу Романовского.
3. Различать в препарате мазка крови (человека), окрашенного по методу Романовского, эритроциты, нейтрофильные, эозинофильные, базофильные гранулоциты, лимфоциты и моноциты.
4. Сосчитать в мазке крови человека процентное соотношение лейкоцитов (лейкоцитарную формулу).



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

##### *Из предшествующих занятий*

1. Строение клетки (см. Учебник, с. 36).
  2. Жизненный цикл клетки (см. Учебник, с. 73).
  3. Развитие, классификация и взаимосвязь тканей (см. Учебник, с. 293).
- Из текущего занятия*
4. Морфофункциональная характеристика крови (см. Учебник, с. 151).
  5. Представление о гемограмме (см. Учебник, с. 170).
  6. Представление о лейкоцитарной формуле (см. Учебник, с. 170).

## Задания

1. Выпишите в тетрадь количество, размеры, особенности строения и функции ретикулоцитов, эритроцитов и кровяных пластинок (см. Учебник, с. 153, 156, 168).

2. Выделите и запишите в тетрадь характерные тинкториальные (способность воспринимать красители), гистохимические, структурные и функциональные признаки эозинофилов, базофилов и нейтрофилов (см. Учебник, с. 158—164).

3. Перенесите таблицу в тетрадь и внесите в нее сведения о структуре и функции лимфоцитов и моноцитов (см. Учебник, с. 164—168).

Клетки крови	Содержание		Размеры и форма ядра	Структура цитоплазмы	Функции
	всего в 1 мм <sup>3</sup>	%			
Лимфоциты					
Моноциты					

4. Выделите и запишите в тетрадь разновидности лимфоцитов, их функциональную и иммунологическую характеристику (см. Учебник, с. 164—168).

5. Перенесите в тетрадь и заполните таблицу с гемограммой и лейкоцитарной формулой. Заучите на память константы гемограммы и лейкоцитарной формулы (см. Учебник, гл. VII).

Гемоглобин, г% —

Эритроциты, млн./мм<sup>3</sup> —

Кровяные пластинки, тыс. мм<sup>3</sup> —

Лейкоциты, тыс./мм<sup>3</sup> —

СОЭ, мм/ч —

Эозинофилы, %	Базофилы, %	Нейтрофилы			Моноциты, %	Лимфоциты, %
		юные, %	палочкоядерные, %	сегментоядерные, %		

## Задачи

1. Перед вами микрофотография мазка крови при большом увеличении. В поле зрения лейкоциты и эритроциты. Какие клетки вы отнесете к гранулоцитам — базофилы, лимфоциты, нейтрофилы, моноциты, эозинофилы? (См. Учебник, с. 153.)

2. На препарате вы видите два лейкоцита. У одного из них ядро состоит из двух сегментов, у другого — из пяти. Какая клетка из них является эозинофилом? Какие дополнительные сведения вам

нужны для утверждения заключения? (См. Учебник, с. 161.)

3. Лаборант сообщил, что неопознанный им тип гранулоцитов составил 1% от всех лейкоцитов. При каких дополнительных сведениях вы можете идентифицировать эти клетки?

4. Решите, какой величине соответствует содержание в лейкоцитарной формуле моноцитов — 6—8%; 1%; 67%; 200—400 тыс.?

5. Что представляет собой структурно кровяная пластинка? (1 — фрагмент мегакариоцита; 2 — высоко специализированную клетку без ядра; 3 — клетку с овальным ядром и узким ободком цитоплазмы; 4 — клетку с ядром из двух сегментов и оксифильной зернистостью в цитоплазме.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Мазок крови человека. Окраска по методу Романовского.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Эозинофил. 2. Базофил. 3. Моноцит в мазке крови.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Ретикулоцит крови (см. Атлас, рис. 79, 80).
  2. Сегментоядерный нейтрофильный гранулоцит (см. Атлас, рис. 81).
  3. Эозинофильный гранулоцит (см. Атлас, рис. 82).
  4. Базофильный гранулоцит (см. Атлас, рис. 85).
  5. Моноцит (см. Атлас, рис. 86).
  6. Лимфоцит (см. Атлас, рис. 87).
  7. Тромбоцит (см. Атлас, рис. 89).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Микролистовки. Форменные элементы крови в мазке (рис. 1).

### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Познакомиться с методикой окрашивания мазка крови	Препарат — мазок крови	Знакомство с методикой окраски по методу Романовского	Демонстрация преподавателем приготовления мазка крови и его фиксации
2. Научиться определять эритроциты в мазке крови	Препарат — мазок крови; окраска по Романовскому	Найти при большом увеличении эритроциты	Эритроцит имеет относительно постоянный диаметр (около 7,5 мкм), не содер-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Научиться определять лейкоциты:	Препарат — мазок крови; окраска по Романовскому	Найти при большом увеличении лейкоциты	жит ядра, окрашен эозином в розовый цвет (оксифилен), в центре обнаруживается небольшое просветление за счет истончения (см. Атлас, рис. 1, 84)
а) нейтрофильные гранулоциты	То же	Найти при большом увеличении: 1) палочкоядерные и 2) сегментоядерные нейтрофильные лейкоциты	Лейкоциты крупнее эритроцитов по размеру, имеют ядро, их намного меньше, чем эритроцитов (1 : 650). Преобладают среди лейкоцитов ( $\frac{2}{3}$ всех лейкоцитов). Имеют подковообразное ядро (1) около 5%, сегментированное (2) — около 62%. В цитоплазме видны мелкие гранулы, большинство из которых окрашивается азуром и эозином в розовато-фиолетовый цвет
б) эозинофильные гранулоциты	»	Найти при большом увеличении эозинофильные гранулоциты	Встречаются редко (2—5%). Ядро обычно состоит из двух сегментов, в цитоплазме преобладают крупные оксифильные (окрашены эозином в розовый цвет) гранулы. Правильность определения эозинофила проверьте по Атласу (рис. 76)
в) базофильные гранулоциты	Препарат демонстрационный — мазок крови; окраска по Романовскому	Найти при большом увеличении базофильные гранулоциты	Встречаются очень редко (0,5—1%). Имеют ядро неправильной формы. Цитоплазма содержит множественные крупные базофильные гранулы (окрашены азуром в фиолетово-вишневые тона)
г) лимфоциты	Препарат — мазок крови; окраска по Романовскому	Найти при большом увеличении лимфоциты	Встречаются довольно часто (до 25%), по размеру незначительно крупнее

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>д) моноциты</p> <p>4. Научиться определять кровяные пластинки (тромбоциты)</p>	<p>Препарат — мазок крови; окраска по Романовскому</p> <p>То же</p>	<p>Найти при большом увеличении моноцит</p> <p>Найти при большом увеличении кровяные пластинки</p>	<p>эритроцитов. Имеют большое округлое ядро и узкий базофильный ободок цитоплазмы без гранул. Цитоплазму удается различить только при некотором навыке работы, поэтому иногда (у лимфоцитов малого диаметра) создается впечатление, что клетки состоят только из ядра</p> <p>Составляют 6—8% всех лейкоцитов. Это самые крупные из лейкоцитов (в 2—3 раза крупнее эритроцита). Моноцит имеет чаще всего округлое, с небольшой выемкой, бобовидное или подковообразное ядро. Цитоплазма моноцита слабо базофильна (светло-голубая), гранул обычно не содержит (возможны лишь единичные гранулы около ядра), широким ободком окружает ядро. Правильность определения лейкоцитов проверьте по Атласу (рис. 83) и Учебнику</p> <p>Самый мелкий форменный элемент крови (в 2—3 раза меньше, чем эритроцит). Кровяные пластинки обычно собраны в группы. Центральная часть каждой пластинки (хромомер) более базофильна, периферическая (гиаломер) окрашивается по-разному</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
5. Уметь идентифицировать форменные элементы крови на электронных микрофотографиях	Электронные микрофотографии форменных элементов крови (см. Атлас, рис. 79, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 89)	Сопоставить ультраструктурную характеристику ядра и цитоплазмы клеток с типичными признаками соответствующих элементов в изученном ранее мазке крови	
6. Научиться подсчитывать лейкоцитарную формулу	Препарат — мазок крови; окраска по Романовскому	Подсчитать при большом увеличении 100 лейкоцитов, определив их принадлежность к той или иной группе и виду изученных ранее клеток. Чтобы не делать подсчета в одном и том же участке, нужно передвигать препарат винтами предметного столика или просто рукой следующим образом	



Результаты подсчета занести в соответствующие графы таблицы в тетради

Лейкоциты	Нейтрофильные гранулоциты, %			Эозинофильные гранулоциты, %	Базофильные гранулоциты, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
	юные	палочко-ядерные	сегментоядерные				
Норма Ваш результат	0	3—5	65—70	2—4	0—1	20—30	6—8

Вы имеете для подсчета лейкоцитарной формулы кровь здорового человека. Если результаты ваших подсчетов близки к цифрам стандартной формы, вы правильно идентифицируете форменные элементы крови. Цель занятия достигнута.

7. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы

## Контрольные задачи

1. Вы микроскопируете мазок крови человека. Решите, какая из клеток крови крупнее эритроцита, имеет сегментированное ядро, встречается часто, в цитоплазме содержит едва различимые розово-фиолетовые гранулы? (См. Учебник, с. 153.)

2. Определите клетку в мазке крови: встречается часто (около  $\frac{1}{4}$  всех лейкоцитов), по размеру приближается к эритроциту, цитоплазма базофильна, узким ободком окружает ядро. (См. Учебник, с. 153.)

3. Среди наиболее многочисленной группы безъядерных форменных элементов мазка крови большая часть клеток окрашена оксифильно, особенно по периферии. Меньшая часть (единичные в поле зрения большого увеличения) похожих на них клеток — несколько крупнее и окрашивается слегка базофильно. Как называются те и другие клетки? Какую дополнительную информацию желательно иметь для идентификации этих форменных элементов крови? (См. Учебник, с. 153.)

4. Какие форменные элементы имеют самые мелкие размеры, ядра не содержат, окрашиваются неравномерно азором, расположены небольшими скоплениями между эритроцитами? (См. Учебник, с. 168.)

## Контрольные вопросы

1. Что такое гемограмма и как она выглядит у здорового человека?

2. Что такое лейкоцитарная формула здорового человека?

3. Каковы морфологическая и химическая характеристики гранулоцитов и их функциональное значение?

4. Что понимают под «агранулоцитами», их морфологической и функциональной характеристиками?

5. Чем характерны морфологическая и химическая характеристики эритроцитов и кровяных пластинок?

## Литература для углубленного изучения темы

*Абрамов М. Г.* Гематологический атлас. М., 1985.

*Афанасьев Ю. И., Бобова Л. П., Рогачинская К. К.* Гистология (органы кроветворения). Микролисточки. М., 1982.

*Терентьева Э. И., Шишканова З. Г.* Атлас ультраструктуры клеток кроветворной ткани. М., 1972.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «КРОВЬ»

Гранула азурофильная  
Гранула базофильная  
Гранула нейтрофильная  
Гранулоцит базофильный  
Гранулоцит нейтрофильный

Granulum azurophilicum  
Granulum basophilicum  
Granulum neutrophilicum  
Granulocytus basophilicus  
Granulocytus neutrophilicus

Гранулоцит нейтрофильный сегментоядерный	Granulocytus neutrophilicus segmentonuclearis
Гранулоцит нейтрофильный юный	Granulocytus neutrophilicus juvenilis
Гранулоцит эозинофильный (ацидофильный)	Granulocytus eosinophilicus (acidophilicus)
Лейкоцит зернистый (гранулоцит)	Granulocytus
Лейкоцит незернистый (агранулоцит)	Agranulocytus
Лимфоцит	Lymphocytus
Моноцит	Monocytus
Тельце полового хроматина	Corpusculum chromatini sexualis

## Тема

# СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

## Подтема

### СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ И ИХ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ

Знание структуры и функций различных видов соединительной ткани, входящих в состав большинства органов, образующих стро-му и сопровождающих кровеносные сосуды, необходимо для пони-мания основных процессов жизнедеятельности здорового организ-ма, ибо соединительная ткань принимает активное участие в мета-болических процессах, в поддержании гомеостаза и в архитектони-ке органов.

## Цели занятия

### Уметь:

1. Определять разновидности соединительных тканей на микроскопическом уровне.
2. Определять структурные компоненты (клетки и неклеточные структуры) в различных видах соединительной ткани на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.
3. Объяснить участие соединительной ткани в создании внутренней среды организма и выполнении основных функций — трофической, механической, защитной, пластической.
4. Объяснить функции клеток соединительной ткани по их ультрамикроскопическому строению и гистохимической характеристике.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из предшествующих занятий*

1. Соотношение клеток и межклеточного вещества в тканях — производных мезенхимы.
2. Физико-химическое состояние межклеточного вещества.

Из текущего занятия

1. Морфофункциональная характеристика соединительной ткани (см. Учебник, с. 186).
2. Принципы классификации соединительных тканей (см. Учебник, с. 186).
3. Клеточные элементы рыхлой волокнистой соединительной ткани и их функциональное значение (см. Учебник, с. 187—198).
4. Разновидности волокон соединительной ткани, их функциональное значение и их образование (см. Учебник, с. 198).
5. Химический состав, функциональное значение и происхождение основного аморфного вещества (см. Учебник, с. 203).
6. Локализация в организме всех видов соединительной ткани (см. Учебник, с. 205).

Задания

1. Назовите виды соединительных тканей.
2. Заполните таблицу, демонстрирующую функции клеток соединительной ткани. Поставьте, где необходимо, знак «+».

Клетки	Трофическая, амортизационная	Участие в иммунитете	Синтез гепарина, гистамина	Защитная	Синтез глюкозаминогликанов, коллагена, эластина
Фибробласт Фibroцит Макрофаг Тучная клетка (лаброцит) Плазматическая клетка Жировая					

3. Укажите отличия в строении межклеточного вещества собственно соединительной ткани («много», «мало», а также расположение волокон — параллельно друг другу, без определенной ориентации).

Виды соединительной ткани	Аморфное вещество	Волокна (коллагеновые, эластические)
Рыхлая Плотная неоформленная Плотная оформленная		

4. Составьте таблицу, демонстрирующую функции специальных видов соединительной ткани. Проставьте, где необходимо, знак «+».

Разновидности специальных видов соединительной ткани	Амортизационная	Метаболическая	Терморегулирующая	Строма органа	Защитная

## Задачи

1. Даны два препарата волокнистой соединительной ткани, окрашенные гематоксилин-эозином. В том и другом препарате выявляется выраженная оксифилия межклеточного вещества. Однако в первом препарате видно, что коллагеновые волокна располагаются параллельно друг другу, а во втором — в разных направлениях (без определенной ориентации). Назовите эти ткани.

2. Дан препарат рыхлой соединительной ткани, окрашенный специальным красителем, который выявляет маркерный фермент лизосом (кислую фосфатазу). Часть клеток в этом препарате демонстрирует высокую активность этого фермента. Назовите эти клетки и их главную функцию.

3. На препарате рыхлой соединительной ткани, окрашенном метиловым зеленым и пиронином, в некоторых клетках наблюдается четко выраженная пиронинофилия цитоплазмы, причем в околоядерной зоне выявляется светлый «дворик» (неокрашенная зона). Как называется эта клетка, назовите ее функцию.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

#### I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань. Пленочный препарат. Окраска железным гематоксилином.
2. Накопление краски в гистиоцитах рыхлой соединительной ткани. Прижизненное введение трипановой сини с докраской ядер кармином.
3. Рыхлая и плотная неоформленная соединительная ткань кожи пальца. Окраска гематоксилин-эозином.
4. Плотная оформленная соединительная ткань. Срез сухожилия. Окраска гематоксилин-эозином.
5. Эластическая (вэйная) связка. Окраска пикрофуксином.
6. Белая жировая ткань. Тотальный препарат сальника. Окраска суданом III и гематоксилином.

#### II. Демонстрационные препараты.

1. Ретикулярные волокна соединительной ткани. Импрегнация азотнокислым серебром.
2. Тканевые базофилы в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Окраска азур II-эозином.
3. Плазмциты в лимфатическом узле. Окраска метиловым зеленым и пиронином.

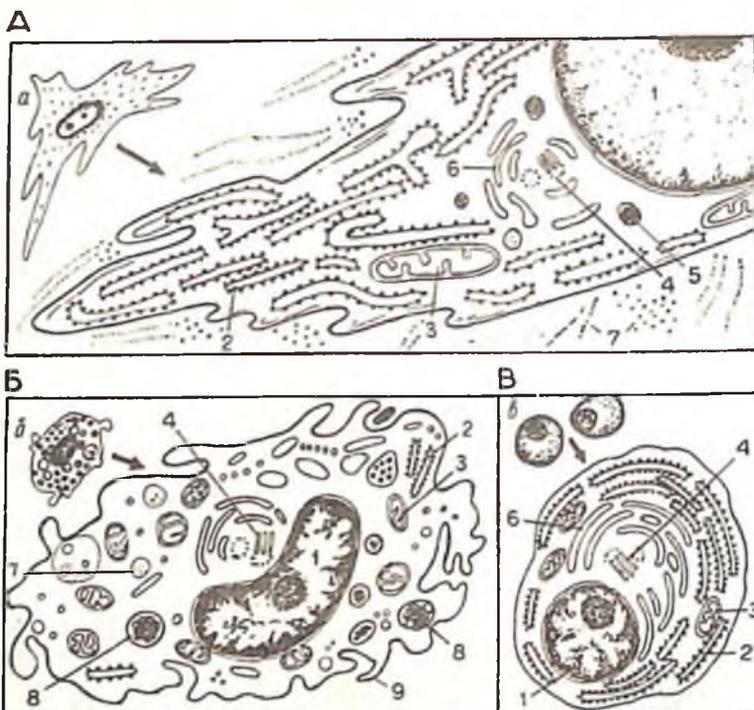


Рис. 13. Строение клеток рыхлой волокнистой соединительной ткани. А — фибробласт; Б — макрофаг; В — плазмоцит; Г — тканевой базофил (а, б, в, г — то же, на светооптическом уровне); Д — эндотелиоцит, перицит, адвентициальная клетка кровеносного капилляра; Е — адипоциты белой жировой ткани; Ж — адипоциты бурой жировой ткани:

1 — ядро, 2 — гранулярная эндоплазматическая сеть, 3 — митохондрия, 4 — клеточный центр, 5 — лизосома, 6 — комплекс Гольджи, 7 — коллагеновые протофибриллы, 8 — фагосома, 9 — микроворсинки, 10 — выделительная вакуоль, 11 — базофильные гранулы, 12 — перицит, 13 — эндотелиоцит, 14 — адвентициальная клетка, 15 — жировые включения

4. Бурая жировая ткань новорожденного. Окраска гематоксилин-эозином.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Фибробласт (см. Атлас, рис. 105).

2. Макрофаг (см. Атлас, рис. 104).

3. Плазмоцит (см. Атлас, рис. 112).

4. Тканевой базофил (тучная клетка) (см. Атлас, рис. 110, А, Б).

5. Адипоцит многокапельный — клетка бурой жировой ткани (см. Атлас, рис. 124).

6. Ретикулярная клетка и ретикулярное волокно (см. Атлас, рис. 118, А, Б).

7. Коллагеновое волокно (см. Учебник, рис. 198).

### IV. Таблицы и схемы.

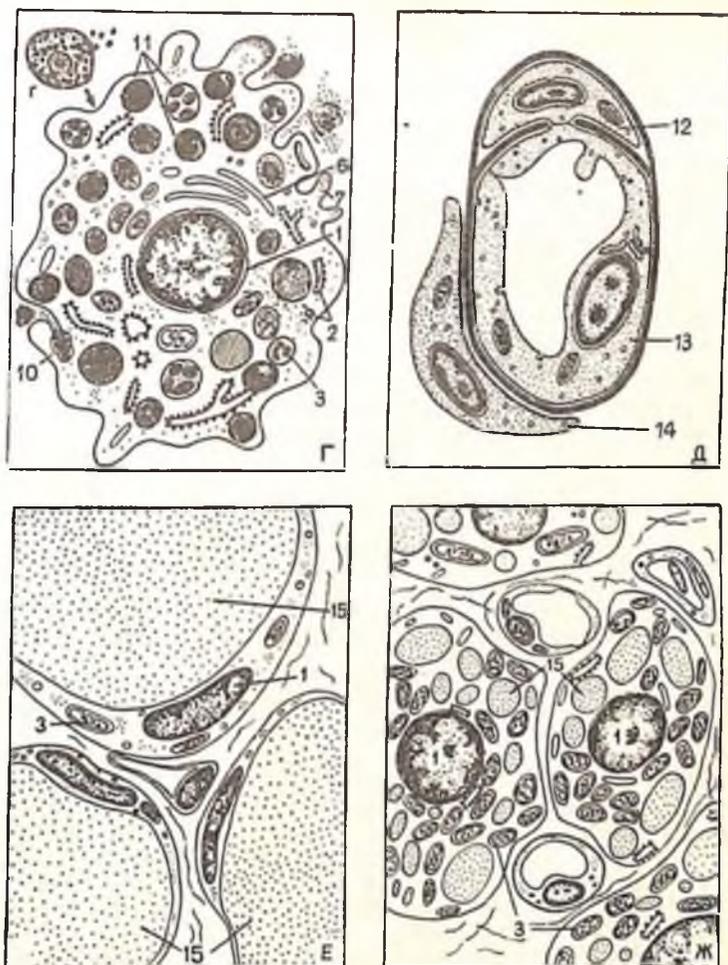


Рис. 13. Продолжение

1. Строение клеток рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани (рис. 13, А — Ж).

### Контрольные задачи

1. Два препарата окрашены специальным красителем для выявления липидов (судан III). На одном из них видно, что суданом окрасилась «вся клетка», на другом — в цитоплазме клетки обнаруживается большое количество жировых включений разной величины. К каким разновидностям жировой ткани относятся эти препараты?

2. Даны два препарата специальных видов соединительной ткани, окрашенной гематоксилин-эозином. В одном из них выявляются соединенные между собой клетки отростчатой формы, в другом —

крупные клетки с узким ободком цитоплазмы и плоским ядром по периферии клетки. Назовите разновидности специальных видов соединительной ткани.

3. Дан препарат рыхлой соединительной ткани, окрашенной гематоксилин-эозином, в котором хорошо видны: а) округлая клетка с базофильной зернистостью в цитоплазме, б) округлые клетки с базофильной гомогенной цитоплазмой и светлым «дворником» около ядра, в) уплощенные клетки с менее выраженной базофильной цитоплазмы. Какие из перечисленных клеток относятся к фибробластическому ряду? Назовите их разновидности.

4. Зная механизм фибрилlogenеза и факторы, способствующие этому процессу, сделайте заключение, у какого животного нарушена функция фибробластов и в чем выражается, если одно из двух анализируемых животных страдает кровоточивостью десен, расшатыванием зубов? Какие при этом можно увидеть тинкториальные особенности на гистологическом препарате, окрашенном кислым красителем, и на электронных микрофотографиях фибробласта?

Карта заданий и ориенти́ровочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Определить структурные элементы рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани	Пленочный препарат рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани; окраска железным гематоксилином (участок соединительной ткани растянут на стекле, что позволяет рассмотреть форму клеток и волокон целиком, а не на разрезе)	Найти при малом увеличении; более светлый участок и в нем при большом увеличении: 1) коллагеновые волокна; 2) эластические волокна; 3) аморфное основное вещество; 4) фибробласты; 5) макрофаги	1 — лентовидные, не ветвящиеся, широкие; 2 — тонкие и иногда разветвляющиеся; 3 — гомогенное, слабо окрашенное вещество между волокнами; 4 — клетки чаще вытянутой формы (веретеновидные), с крупным овальным светлым ядром, с двумя-тремя ядрышками; 5 — клетки неправильной формы с вакуолями и гранулами в цитоплазме; ядро овальное, плотное (см. Атлас, рис. 102)
2. Изучить структурные и тинкториальные признаки тканевого базофила	Демонстрационный препарат рыхлой волокнистой соединительной ткани; окраска азур II-эозином	Найти при большом увеличении: 1) тканевой базофил; 2) ядро тканевого базофила; 3) специфические гранулы в цитоплазме	1 — крупные клетки, заполненные фиолетовыми гранулами, расположены по ходу кровеносных сосудов; 2 — окрашено ортохроматично азуром в голубой цвет, лежит в центре клетки; 3 — гранулы окрашены метахроматично в

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Научиться идентифицировать плазматические клетки	Демонстрационный препарат рыхлой соединительной ткани; окраска метиловым зеленым — пиронином	Найти при большом увеличении: 1) плазматические клетки; 2) ядро плазмочита; 3) «дворик»; 4) лимфоцит	лиловый цвет (см. Атлас, рис. 108) 1 — окрашены пиронином в ярко-розовый цвет, клетки округлой или угловатой формы; 2 — ядро эксцентрично, конденсированный хроматин в виде глыбок примерно пирамидальной формы; 3 — не окрашенный пиронином участок цитоплазмы рядом с ядром; 4 — имеет более плотное ядро, узкий ободок цитоплазмы, лишенный «дворика» (см. Атлас, рис. 111)
4. Изучить ультрамикроскопическое строение клеток соединительной ткани	Рис. 13, А — Ж	Найти на схемах ультраструктурные особенности клеток и сопоставить с электронными микрофотографиями	См. Атлас, рис. 104, 105, 110, 112, 124
5. Идентифицировать рыхлую и плотную волокнистую неоформленную соединительную ткань	Препарат кожи пальца; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань; 2) плотную волокнистую неоформленную соединительную ткань	1 — располагается под эпителием. Рыхлая сеть тонких коллагеновых волокон, между ними видны ядра клеток и основное аморфное вещество; 2 — образует более глубокий слой кожи, содержит толстые пучки коллагеновых волокон, ориентированные в разных направлениях; меньше аморфного вещества и клеток. Эластические волокна при этой окраске не видны (см. Атлас, рис. 126)
6. Изучить характер расположения волокон и клеток в плотной оформ-	Препарат сухожилия (плотной оформленной соединительной ткани); окраска гема-	Найти при малом увеличении: 1) коллагеновые волокна (пучки первого порядка); 2) эндотено-	1 — окрашены эозином, расположены параллельно друг другу; 2 — лежат между коллагеновыми волок-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>ленной соединительной ткани, а также строение сухожилия как органа</p>	<p>токсиллин-эозином</p>	<p>ний; 3) перитеноний; 4) сосуды</p>	<p>нами — пучками первого порядка; 3 — прослойка рыхлой соединительной ткани вокруг группы коллагеновых волокон — пучков второго порядка; 4 — поперечно или продольно срезаемые, в составе рыхлой соединительной ткани</p>
<p>7. Изучить эластическую волокнистую соединительную ткань (плотную оформленную)</p>	<p>Препарат эластической (выинной) связки; окраска пикрофуксином и гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) эластические волокна; 2) фиброциты; 3) прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани с кровеносными сосудами</p>	<p>1 — окрашены пикриновой кислотой в желтый цвет, лежат почти параллельно друг другу, образуя пучки разной толщины; 2 — ядра фиброцитов расположены между эластическими волокнами; 3 — в соединительной ткани коллагеновые волокна окрашены в красный цвет</p>
<p>8. Изучить характерные черты строения жировой ткани</p>	<p>Белая жировая ткань, тотальный препарат сальника; окраска судан III-гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) скопления жировых клеток — жировую ткань</p>	<p>1 — жировые клетки (адипоциты) окрашены в ярко-оранжевый цвет, образуют скопления вокруг сосудов; 2 — клетка округлой формы, ядро сдвинуто на периферию большим количеством жировых включений (см. Атлас, рис. 121)</p>
<p>9. Изучить характерные черты строения ретикулярной ткани</p>	<p>Демонстрационный препарат — ретикулярные волокна лимфатического узла; импрегнация азотно-кислым серебром</p> <p>Электронная микрофотография и схема — соотношение ретикулярных клеток и волокон</p>	<p>Найти при малом увеличении ретикулярные волокна</p>	<p>1 — черно-коричневого цвета, образуют сеть (см. Атлас, рис. 117)</p>
		<p>Обратить внимание на тесный контакт клеток и волокон</p>	<p>См. Атлас, рис. 118, А, Б</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
10. Найти и назвать клетки соединительной ткани, захватившие гранулы краски	Контрольный препарат — препарат рыхлой соединительной ткани (при жизни под кожу животному введена трипановая синь; при изготовлении препарата ядра клеток окрашены кармином)	Рассмотреть препарат при большом увеличении	См. Атлас, рис. 103

11. По материалам изученных препаратов и электронных микрофотографий составить таблицу, отражающую основные структурные элементы, функцию, локализацию различных видов волокнистой соединительной ткани и тканей со специальными свойствами. Графы таблицы записать в тетрадь.

Вид соединительной ткани	Структурные элементы ткани		Основные функции	Локализация ткани в организме
	клетки	межклеточное вещество		
12. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы				

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные компоненты межклеточного вещества волокнистой соединительной ткани.
2. Назовите основные химические компоненты аморфного вещества и волокон соединительной ткани.
3. Перечислите известные вам типы коллагена и приведите примеры их локализации.
4. Объясните разницу в структурной организации рыхлой и плотной соединительной ткани, связав структурные особенности с тинкториальными признаками.
5. Какой вид специальной соединительной ткани образует стро-му органов кроветворения (лимфатические узлы, селезенка, красный костный мозг) и создает микроокружение для развивающихся клеток.
6. Перечислите клеточные элементы соединительной ткани и крови, которые принимают участие в поддержании гомеостаза.
7. Какое функциональное значение имеют фибробласты, какие органеллы в них хорошо развиты?

8. Каково функциональное значение макрофага, какие органеллы обеспечивают выполнение его функции, каков источник развития макрофагов?

9. Укажите основные цитологические особенности тканевого базофила (тучной клетки) и химический состав его гранул.

10. Назовите характерные черты строения плазмоцита, объясните причину базофилии его цитоплазмы, функцию и источник развития плазмоцита.

11. Назовите клетки соединительной ткани, располагающиеся в стенке мелких кровеносных сосудов (капилляров, венул).

12. Объясните структурные и функциональные различия белой и бурой жировой ткани.

### Подтема

## ХРЯЩЕВЫЕ И КОСТНЫЕ ТКАНИ

Хрящевые и костные ткани объединяют термином «скелетные». Хрящевая ткань выполняет формообразующую роль в процессе эмбриогенеза, а затем опорную функцию у детей и взрослых. Костная ткань вместе с хрящевой несет основную механическую нагрузку в организме. Свойства этих тканей (упругость, эластичность, твердость и др.) связаны с особенностями строения их межклеточного вещества, которое может меняться под влиянием гормонов щитовидной и околощитовидной желез, функциональных нагрузок и пр. Всестороннее изучение гистогенеза, гистофизиологии и регенерации хрящевых и костных тканей имеет большое значение для врачей, особенно травматологов.

### Цели занятия

Уметь:

1. Определять разновидности хрящевых тканей по структурным особенностям межклеточного вещества и знать их гистофункциональные особенности.
2. Отличать пластинчатую костную ткань от грубоволокнистой и знать их гистофункциональные особенности.
3. Охарактеризовать основные этапы гистогенеза и регенерации хрящевой и костной тканей.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов*

1. Анатомия опорно-двигательного аппарата.

*Из предшествующих тем*

1. Функция органелл (см. Учебник, с. 47).
2. Понятие «дифференцировка» (см. Учебник, с. 102).
3. Классификация соединительных тканей (см. Учебник, с. 186).

По теме занятия

1. Классификация и источник развития скелетных тканей (см. Учебник, с. 210).
2. Особенности структурной организации хрящевых и костных тканей (см. Учебник, с. 210, 218).
3. Клеточные элементы хрящевых и костных тканей (см. Учебник, с. 210).
4. Морфофункциональные особенности строения межклеточного вещества хрящевых и костных тканей (см. Учебник, с. 214, 226).
5. Способы гистогенеза костных тканей (см. Учебник, с. 219).
6. Строение трубчатых и плоских костей (см. Учебник, с. 227).

Задания

1. Сформулируйте и запишите в тетради основные функции скелетных тканей (см. Учебник, с. 210).
2. Вспомните классификацию скелетных тканей (хрящевых, костных).
3. Отметьте знаком «+» наиболее характерные структуры для межклеточного вещества хрящевых тканей (см. Учебник, с. 214).

Ткани	Коллагеновые волокна	Эластические волокна
Гиалиновая Эластическая Волокнистая		

4. Заполните таблицу, отражающую особенности структурной организации различных видов костных тканей (см. Учебник, с. 218).

Ткани	Костные пластинки	Межклеточное вещество
Пластинчатая Ретикулофиброзная (губоволокнистая)		

5. Заполните таблицу, характеризующую структурную организацию, функцию и источник развития клеток костной ткани (см. Учебник, с. 224).

Клетки	Разновидность органелл*	Функция	Источник развития
Остеоцит Остеобласт Остеокласт			

\* Выделите наиболее характерные органеллы, с которыми связана функция этих клеток.

6. Закрепите знания о строении диафиза трубчатой кости; заполните таблицу (см. Учебник, с. 227), отметив необходимое знаком «+».

Структурные элементы	Периост	Наружные обшие пластинки	Остеон	Вставочные пластинки	Внутренние обшие пластинки	Эндост
Компактное вещество						
Губчатое вещество						

7. Вспомните этапы гистогенеза плоских и трубчатых костей; заполните таблицу (см. Учебник, с. 219).

Развитие кости из мезенхимы	Развитие кости на месте хряща

### Задачи

1. Даны два препарата костной ткани конечности. В одном из них хорошо видны концентрические костные пластинки, в другом — костные пластинки отсутствуют. Следует определить разновидность костной ткани и место ее локализации. (См. Учебник, с. 227.)

2. Для изучения предложен препарат гиалинового хряща, окрашенный гематоксилином и эозином. В периферической зоне препарата четко выражены два слоя: более плотный — наружный, и менее плотный — внутренний. Где находятся малодифференцированные клетки — предшественники хондроцитов? Какая гистохимическая реакция помогла оценить интенсивность дифференцировки хондроцитов? (См. Учебник, с. 210).

3. На электронной микрофотографии представлена клетка костной ткани, в цитоплазме которой интенсивно развита гранулярная цитоплазматическая сеть. С какими функциями связана такая ультраструктура клетки и как называется эта клетка? (См. Учебник, с. 224.)

4. На электронной микрофотографии представлена одна из клеток костной ткани. В цитоплазме этой клетки наблюдается большое количество лизосом. С какими функциями связана такая структурная особенность клетки? Какая эта клетка? (См. Учебник, с. 225.)



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

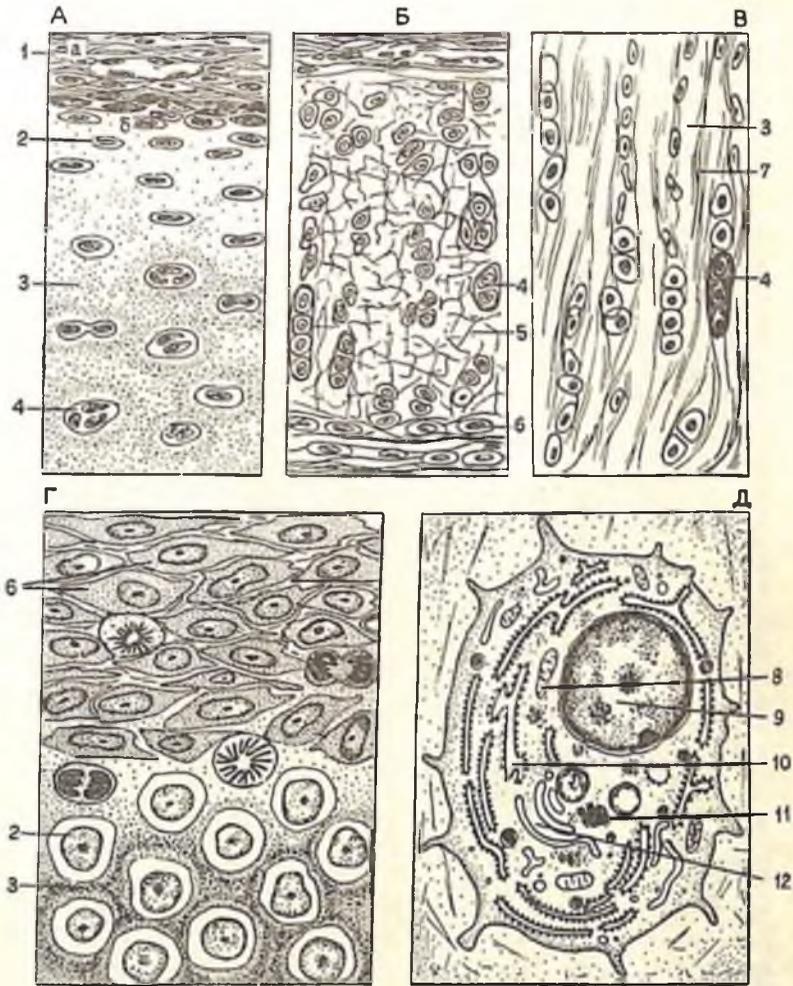


Рис. 14. Строение хрящевых тканей. А — гиалиновый хрящ; Б — эластический хрящ; В — волокнистый хрящ; Г — гистогенез хрящевой ткани; Д — ультрамикроскопическое строение хондроцита:

1 — надхрящница (а — волокнистый слой, б — клеточный слой), 2 — молодые хрящевые клетки, 3 — межклеточное вещество, 4 — изогенные группы хрящевых клеток, 5 — эластические волокна, 6 — хондробласт, 7 — коллагеновые волокна, 8 — митохондрия, 9 — ядро, 10 — эндоплазматическая сеть гранулярного типа, 11 — гликоген, 12 — комплекс Гольджи

Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Гиалиновая хрящевая ткань. Поперечный срез трахеи.  
Окраска гематоксилин-эозином.

2. Эластическая хрящевая ткань ушной раковины. Окраска орсеином.
3. Коллагеново-волоконистая хрящевая ткань межпозвоночного диска. Окраска гематоксилин-эозином.
4. Пластинчатая костная ткань. Поперечный срез диафиза декальцинированной трубчатой кости. Окраска по методу Шморля.
5. Развитие кости из мезенхимы. Поперечный срез челюсти зародыша млекопитающего. Окраска гематоксилин-эозином.

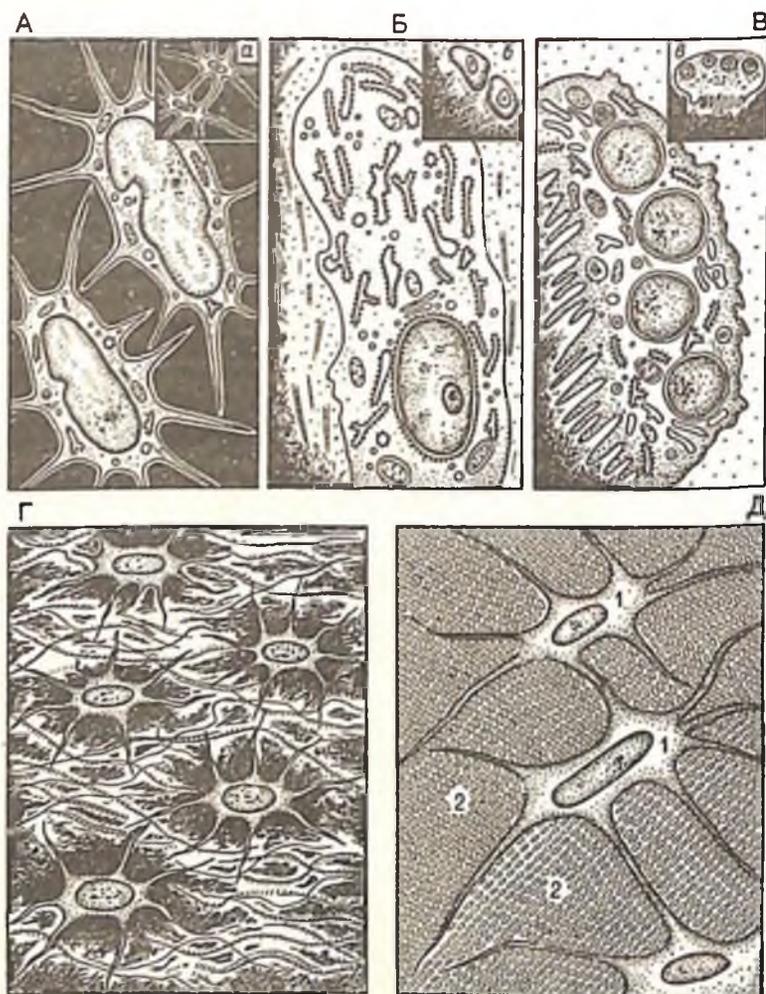


Рис. 15. Строение костных тканей. А — остеоциты; Б — остеобласты; В — остеокласт (А, Б, В — схема строения на электронно-микроскопическом уровне; а, б, в — то же, на светооптическом уровне); Г — ретикулофиброзная ткань; Д — пластинчатая ткань:

1 — остеоциты, 2 — межклеточное вещество

6. Развитие кости на месте хряща. Продольный срез фаланги пальца эмбриона. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Глюкозаминогликан в гиалиновом хряще. Срез трахен. Окраска альциановым синим в сочетании с ШИК-реакцией.
  2. Ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань бугристости большеберцовой кости. Препарат не окрашен.
  3. Пластинчатая костная ткань. Поперечный шлиф диафиза трубчатой кости. Препарат не окрашен.
  4. Пластинчатая костная ткань при микроскопии в поляризованном свете.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Остеобласт (см. Атлас, рис. 144).
  2. Остеоцит (см. Атлас, рис. 141).
  3. Остеокласт (см. Учебник, рис. 82).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Строение хрящевых тканей (рис. 14, А—Д).
  2. Строение костных тканей (рис. 15, А—Д).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение гиалиновой хрящевой ткани в срезе органа	Препарат — гиалиновая хрящевая ткань трахен (поперечный срез); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) надхрящницу, 2) гиалиновую хрящевую ткань Найти при большом увеличении: 3) молодые хондроциты; 4) зрелые хрящевые клетки; 5) изогенные группы хрящевых клеток; 6) межклеточное вещество	1 — окружает со всех сторон хрящевую пластинку, имеет волокнистый и клеточный слои; 2 — состоит из одиночных клеток, изогенных групп и межклеточного вещества, окрашенного в розовато-фиолетовый цвет; 3 — уплощенной формы, располагаются под надхрящницей; 4 — овальной формы, располагается глубже; 5 — дочерние клетки (по две — четыре), лежащие в одной капсуле межклеточного вещества (6), оксифильного (розового цвета) — непосредственно вокруг клеток и базофильного (сине-фиолетового цвета) — в отдаленных зонах. Коллаге-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
2. Идентифицировать углеводсодержащие соединения в гиалиновом хряще	Демонстрационный препарат — срез трахен; окраска альциановым синим в сочетании с ШИК-реакцией	Найти при большом увеличении: 1) изогенные группы хрящевых клеток; 2) гликозаминогликаны; 3) гликоген и мукопротеины	<p>новые волокна межклеточного вещества не видны</p> <p>1 — скопления клеток, разных по размерам, форме, степени дифференцировки; 2 — межклеточное вещество, содержащее гликозаминогликаны, окрашивается альциановым синим в синне-зеленый цвет; 3 — межклеточное вещество, расположенное на некотором расстоянии от клеток и содержащее мукопротеины, имеет ярко-красный цвет (окрашено реактивом Шиффа). Такого же цвета глыбки (гликогена) обнаруживаются в хондроцитах</p>
3. Изучить ультрамикроскопические особенности строения хондроцитов	Ультрамикроскопическое строение хондроцита, рис. 14, Д	Найти: 1) органеллы; 2) включения; 3) межклеточное вещество	См. подрисуночную подпись
4. Изучить характерные структурные и тинкториальные признаки эластической хрящевой ткани	Препарат — эластическая хрящевая ткань ушной раковины; окраска орсеином	Найти: 1) надхрящину; 2) хондроциты; 3) эластические волокна в межклеточном веществе. Обратит внимание на сходство в общем плане строения эластического и гиалинового хрящей	1 — покрывает хрящевую пластинку (см. задание 1); 2 — клетки часто располагаются попарно или в виде цепочки; 3 — эластические волокна избирательно окрашиваются в темно-вишневый цвет
5. Изучить характерные структурные и тинкториальные признаки волокнистой (коллагеновой) хрящевой ткани	Препарат — волокнистая хрящевая ткань межпозвоночного диска; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении смежные участки двух позвонков Найти при большом увеличении: 1) хондроциты; 2) коллагеновые волокна межклеточного вещества	Периферические участки межпозвоночного диска состоят из волокнистой хрящевой ткани; 1 — имеют вытянутую форму, палочковидное ядро и узкую базофильную цитоплазму; 2 — имеют слегка

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Изучить характерные структурные признаки ретикулофиброзной (грубоволокнистой) костной ткани</p>	<p>Демонстрационный препарат — ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань бугристой большеберцовой кости; препарат не окрашен</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) остеоциты; 2) костные каналцы; 3) межклеточное вещество</p>	<p>косое направление по отношению к межпозвонковой плоскости, окрашиваются в розовый цвет (оксифильны); см. Атлас, рис. 13</p> <p>1 — лежат в костных лакунах, а отростки — в костных канальцах (2); в межклеточном веществе (3) видны толстые коллагеновые волокна без определенной ориентации</p> <p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>7. Изучить принцип строения пластинчатой костной ткани и построения из нее трубчатой кости</p>	<p>Строение диафиза трубчатой кости (см. Атлас, рис. 140)</p>	<p>Найти: 1) периост (надкостницу); 2) компактное и губчатое вещество кости; 3) остеоны; 4) вставочные пластинки; 5) наружные и внутренние окружающие пластинки; 6) эндост</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p> <p>1 — покрывает снаружи выпуклую поверхность кости (на препарате видны коллагеновые волокна, окрашенные в коричневый цвет); 2 — параллельные костные пластинки под надкостницей; 3 — состоят из концентрически наслоенных костных пластинок; 4 — остатки остеонов; 5 — параллельно расположенные костные пластинки с внутренней стороны кости; 6 — костные переплетающиеся перекладины; 7 — тонкая волокнистая оболочка, покрывающая внутренние окружающие пластинки (см. Атлас, рис. 138)</p>
<p>8. Изучить строение пластинчатой костной ткани на примере трубчатой кости. Обратить внимание на следы перестройки кости</p>	<p>Препарат — пластинчатая костная ткань (поперечный срез диафиза декальцинированной трубчатой кости); окраска по методу Шморля</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) периост (надкостницу); 2) наружные окружающие пластинки; 3) остеоны; 4) вставочные пластинки; 5) внутренние окружающие пластинки; 6) участок губчатого вещества трубчатой кости; 7) эндост</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p> <p>1 — покрывает снаружи выпуклую поверхность кости (на препарате видны коллагеновые волокна, окрашенные в коричневый цвет); 2 — параллельные костные пластинки под надкостницей; 3 — состоят из концентрически наслоенных костных пластинок; 4 — остатки остеонов; 5 — параллельно расположенные костные пластинки с внутренней стороны кости; 6 — костные переплетающиеся перекладины; 7 — тонкая волокнистая оболочка, покрывающая внутренние окружающие пластинки (см. Атлас, рис. 138)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Идентифицировать пластинчатую костную ткань в поляризованном свете</p>	<p>Демонстрационный препарат — пластинчатая костная ткань при микроскопии в поляризованном свете (поперечный шлиф диафиза трубчатой кости)</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) центральный канал остеона; 2) остеонциты; 3) костные каналы</p>	<p>1 — находится в центре остеона; 2 — уплощенные клетки, располагающиеся в костных полостях; 3 — тонкие, окрашены в коричневый цвет, лишь частично лежат в плоскости среза, в чем легко убедиться, вращая микровинт (см. Атлас, рис. 139)</p> <p>В поле зрения видно чередование светлых (ярких) и темных пластинок в остеоне (1) и вставочных пластинках (2)</p>
<p>10. Уяснить сравнительную микроскопическую и ультрамикроскопическую характеристику клеток костной ткани</p>	<p>Строение клеток костной ткани (см. рис. 15)</p>	<p>Найти характерные структурные элементы остеонцита, остеобласта и остеокласта</p>	<p>См. подрисуночные подписи (см. Атлас, рис. 141, 144)</p>
<p>11. Изучить прямую остеогенез из мезенхимы</p>	<p>Препарат — развитие кости из мезенхимы (поперечный срез челюсти зародыша животного); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении зону окостенения и в ней: 1) межклеточное вещество костной ткани; 2) остеобласты; 3) остеонциты; 4) остеокласты; 5) мезенхимные клетки; 6) кровеносные сосуды</p>	<p>Костная ткань окрашена в ярко-розовый цвет (1); 2 — клетки полигональной формы с резко базофильной цитоплазмой, расположены на периферии костных балок; 3 — клетки с четким ободком цитоплазмы, расположены в глубоких частях балки; 4) многоядерные клетки на периферии костных балок, часто в ее углублениях; 5 — отростчатые клетки со слабо базофильной цитоплазмой, расположенные вокруг формирующихся костных балок; 6 — попереч-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
12 Изучить непрямой остео- генез	Препарат — раз- витие кости на ме- сте хряща (про- дольный срез фа- ланги пальца эм- бриона); окраска гематоксилин-эози- ном	Найти при малом увеличении: 1) эпи- физ; 2) надхрящни- цу; 3) эпифизарный гналиновый хрящ; 4) диафиз; 5) колонку хондроцитов; 6) зону пузырчатого хряща; 7) костную манжетку (перихондральное окаменение); 8) зо- ну минерализованно- го хряща; 9) участки эндохондрального окаменения; 10) пе- риост (надкостницу)	ные и косые срезы тонкостенных трубоч- ек, содержащих фор- менные элементы крови (см. Атлас, рис. 142, 143) 1 — головка разви- вающейся трубчатой кости, покрыта над- хрящницей (2), со- стоит из эмбриональ- ного гналинового хряща (3); 4 — сред- няя часть трубчатой кости (большая часть препарата); 5 — на границе с диафизом хрящевые клетки вы- строены столбцами («колонка хондроци- тов»); 6 — под колон- кой хондроцитов (ближе к диафизу) располагаются набух- шие хондроциты; 7 — по периферии диафи- за костные балки, расположенные под надкостницей (10), окрашены в розовый цвет; 8 — внутри диа- физа участки с базо- фильным межклеточ- ным веществом, окру- женные оксифильны- ми костными балка- ми (9), в межклеточ- ном веществе кото- рых выявляются сер- овато-фиолетовые зоны — остатки оме- левшего хряща (см. Атлас, рис. 146) 1 — располагаются на поверхности кост- ных балок, цитоплаз- ма базофильна; 2 — лежат внутри кост- ных балок; 3 — рас- полагаются на по- верхности костных
		Найти при боль- шем увеличении: 1) остеобласты, 2) остео- циты, 3) остеокласты, 4) мезенхимные клет- ки, 5) клетки красно- го костного мозга	

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
13. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			балок, много ядер, цитоплазма оксифильна; 4 — лежат между костными балками, отростчатые клетки с большим светлым округлым ядром; 5 — лежат между костными балками, клетки округлой формы, часто с гиперхромными ядрами (см. Атлас, рис. 147)

### Контрольные задачи

1. Для изучения предложены три препарата хрящевой ткани (два окрашены гематоксилин-эозином, один — орсеином). Какие волокна и какой разновидности хрящевой ткани будут выявляться при этих способах окрашивания? Какие функциональные свойства хрящевой ткани они обуславливают? (См. задания № 1, 4, 5.)

2. На двух электронных микрофотографиях клеток костной ткани демонстрируются клетки: вокруг одной расположены коллагеновые фибриллы, а в клетке хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть, другая клетка имеет слабо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, а ее межклеточное вещество минерализовано. Назовите эти клетки. (См. задание № 10.)

3. В поляризационном микроскопе исследуют две разновидности костной ткани: в одном случае вырисовываются светящиеся геометрические фигуры кольцевидной или полукруглой формы, в другом — светящиеся структуры расположены беспорядочно. Назовите обе разновидности костной ткани и дайте объяснение. (См. задание № 9.)

4. В эксперименте у животных производят вылушивание малой берцовой кости (по эпифизарной пластинке роста). Происходит ли полное восстановление кости при условии, если надкостница сохранена или если она удалена вместе с костью? (См. Учебник, с. 230.)

5. На препарате гистогенеза костной ткани на месте хряща видны различные участки окостенения. В одном из них выражена оксифилия межклеточного вещества костной ткани, в другом — в межклеточном веществе выявляются базофильные зоны. Какие из перечисленных выше участков характерны для эндохондрального окостенения? (См. задание № 12.)

## Контрольные вопросы

1. Из какого источника развиваются хрящевые и костные ткани?
2. Каковы функции надхрящницы, надкостницы?
3. Как классифицируют хрящевые и костные ткани?
4. Что является структурно-функциональной единицей тонковолокнистой костной ткани?
5. Что является структурно-функциональной единицей компактного вещества трубчатой кости?
6. Какие клетки костной ткани принимают участие в ее построении и разрушении?
7. Какие способы остеогенеза вам известны и какие стадии в них различают?

## Литература для углубленного изучения темы

- Касавина Б. С., Торбенко В. П. Жизнь костной ткани. М., 1981.  
Лаврищева Г. И., Карпов С. П., Бачу И. С. Регенерация и кровоснабжение кости. Кишинев, 1981.  
Проценко В. А., Шпак С. И., Доценко С. И. Тканевые базофилы и базофильные гранулоциты крови. М., 1987.  
Серов В. В., Шехтер А. Б. Соединительные ткани. М., 1981.  
Фрейдлин Н. С. Система мононуклеарных фагоцитов. М., 1984.  
Хрящ/В. Н. Павлова, Т. Н. Копьева, Л. И. Слуцкий и др. М., 1988.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ»

Адвентициальная клетка	Cellula adventitialis
Адиipoцит многокапельный	Adipocytus multiguttularis
Адиipoцит однокапельный	Adipocytus uniguttularis
Волокнистый (фиброзный) слой	Stratum fibrosum
Волокно коллагеновое	Fibra collagenosa
Волокно ретикулярное	Fibra reticularis
Волокно эластическое	Fibra elastica
Зона неизмененного хряща	Zona reservata
Зона пролиферации	Zona proliferativa
Канал питающий	Canalis nutricius
Канал прободающий	Canalis perforans
Канал центральный	Canalis centralis
Макрофаг (макрофагоцит)	Macrophagus (Macrophagocytus)
Надхрящница (перихондрий)	Perichondrium
Основное аморфное вещество	Substantia fundamentalis (amorph)
Остеобласт (osteобластоцит)	Osteoblast
Остеогенный слой	Stratum osteogenicum
Остеокласт (osteокластоцит)	Osteoclast
Остеон	Osteonum
Остеоцит	Osteocytus
Перепончатая кость	Os membranaceum
Периост	Periosteum
Перицит (периагиоцит)	Pericytus (Periangiocytus)
Пигментная клетка	Cellula pigmentosa
Плазмоцит	Plasmocytus
Пластинка костная	Lamella ossea
Пластинка остеона	Lamella osteoni

Ретикулоцит	Reticulocytus
Собственно соединительная ткань	Textus connectivus sensu stricto
Соединительная ткань	Textus connectivus
Тканевой базофил (тучная клетка)	Granulocytus basophilus textus
Ткань костная	Textus osseus
Ткань костная пластинчатая	Textus osseus lamellaris
Ткань костная ретикулофиброзная (грубоволокнистая)	Textus osseus reticulofibrosus
Ткань остеогенная	Textus osteogenicus
Ткань остеонидная	Textus osteoideus
Ткань хрящевая	Textus cartilagineus
Трабекула костная вторичная	Trabecula ossea secundaria
Трабекула костная первичная	Trabecula ossea primaria
Фибробласт (фибробластоцит)	Fibroblastus (fibroblastocytus)
Фиброцит	Fibrocytus
Хондробласт	Chondroblast
Хондробластоцит	Chondroblastocytus
Хондроцит	Chondrocytus
Хрящ гиалиновый	Cartilago hyalina
Хрящ коллагеновый волокнистый	Cartilago fibrosa (collagenosa)
Хрящ минерализующий	Cartilago calcificiens
Хрящ эластический	Cartilago elastica
Хрящ эпифизарный	Cartilago epiphysialis
Эндост	Endosteum
Эндотелиоцит	Endotheliocytus

## Тема

### МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ

С мышечными тканями связаны разнообразные формы движения организма и его функции: передвижение тела в пространстве, сердечные сокращения и продвижение крови по сосудам, передвижение пищевых масс по кишечнику, мочеиспускание, роды и др. Кроме того, мышечные ткани депонируют энергетический материал; при нарушении структуры и функции мышечных тканей возникают тяжелые заболевания. Это делает необходимым подробное изучение мышечных тканей будущим врачом.

#### Цели занятия

##### Уметь:

1. Дать морфофункциональную характеристику мышечных тканей.
2. Идентифицировать гладкую и поперечно-полосатую мышечные ткани.
3. Объяснить структурные различия в организации медленных и быстрых мышечных волокон.
4. Охарактеризовать строение мышцы как органа.
5. Охарактеризовать этапы эмбрионального и репаративного гистогенеза поперечно-полосатой мышечной ткани и участие в них клеток — сателлитов.



Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем*

1. Органеллы клетки (см. Учебник, с. 47).
2. Неклеточные структуры (см. Учебник, с. 38).

*По теме занятия*

1. Классификация мышечных тканей (см. Учебник, с. 252).
2. Особенности структурной организации различных мышечных тканей — скелетной, сердечной и гладкой (см. Учебник, с. 252).
3. Источники развития мышечных тканей (см. Учебник, с. 253).
4. Строение скелетной мышцы как органа (см. Учебник, с. 266).
5. Особенность строения миофибрилл как структурно-функциональной единицы мышечного волокна (см. Учебник, с. 257).
6. Особенность расположения гладких мышечных клеток в органах (см. Учебник, с. 256—257).
7. Способы регенерации мышечных тканей (см. Учебник, с. 254, 260, 265).

Задания

1. Приведите классификацию мышечных тканей (гладкой и поперечно-полосатой) (см. Учебник, с. 252).
2. Назовите источники развития мышечных тканей (см. Учебник, с. 253).

Ткани	Источник развития
Гладкая (внутренностная) Соматическая (скелетная) Сердечная	

3. Назовите структурно-функциональные единицы мышечных тканей, заполните таблицу (см. Учебник, с. 253, 257, 261).

Мышечная ткань	Структурно-функциональная единица	Количество ядер в структурно-функциональной единице	Локализация ядер (в центре, на периферии)
Гладкая Скелетная Сердечная			

4. Запишите в тетради название соединительно-тканых прослоек в мышце как органе и место их локализации (см. Учебник, с. 266).

Соединительно-тканые прослойки	Локализация относительно мышечных волокон

5. Изучите схему ультраструктурной организации поперечно-полосатого мышечного волокна, перечислите в тетради органеллы, составляющие функциональный аппарат (см. Учебник, с. 261).

Синтетический аппарат мышечного волокна	Сократительный аппарат	Трофический аппарат

### Задачи

1. Даны два препарата мышечной ткани. В одном хорошо видны оксифильные волокна с большим количеством ядер под оболочкой, в другом — клетки веретеновидной формы с вытянутым палочковидным ядром, расположенным в центре клетки. Какие это ткани? (См. задания № 2 и 4; Учебник, с. 253, 261.)

2. Представлены две электронные микрофотографии мышечных тканей. На одной из них видны параллельно расположенные миофибриллы, в которых четко выражены А- и I-диски; между миофибриллами — цепочки митохондрий и хорошо развитая агранулярная цитоплазматическая сеть. На другой микрофотографии видны также митохондрии и каналцы агранулярной цитоплазматической сети, однако чередование А- и I-дисков в миофибриллах не наблюдается. К каким разновидностям мышечной ткани они относятся? (См. Учебник, с. 253, 261.)

3. Определите разновидность мышечной ткани: а) в препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, хорошо выявляются оксифильные волокна; многочисленные ядра таких волокон располагаются под сарколеммой; б) в препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, обнаруживается оксифилия саркоплазмы, но ядра располагаются в центре; помимо этого выявляются перегородки (полоски), подразделяющие волокна на сегменты (клетки) (См. Учебник, с. 253, 261.)

4. Дана электронная микрофотография периферического участка мышечного волокна, в котором обнаруживается небольшая клетка, расположенная между плазмалеммой и базальной мембраной мышечного волокна. Как называется эта клетка и какова ее функция? (См. Учебник, с. 265.)

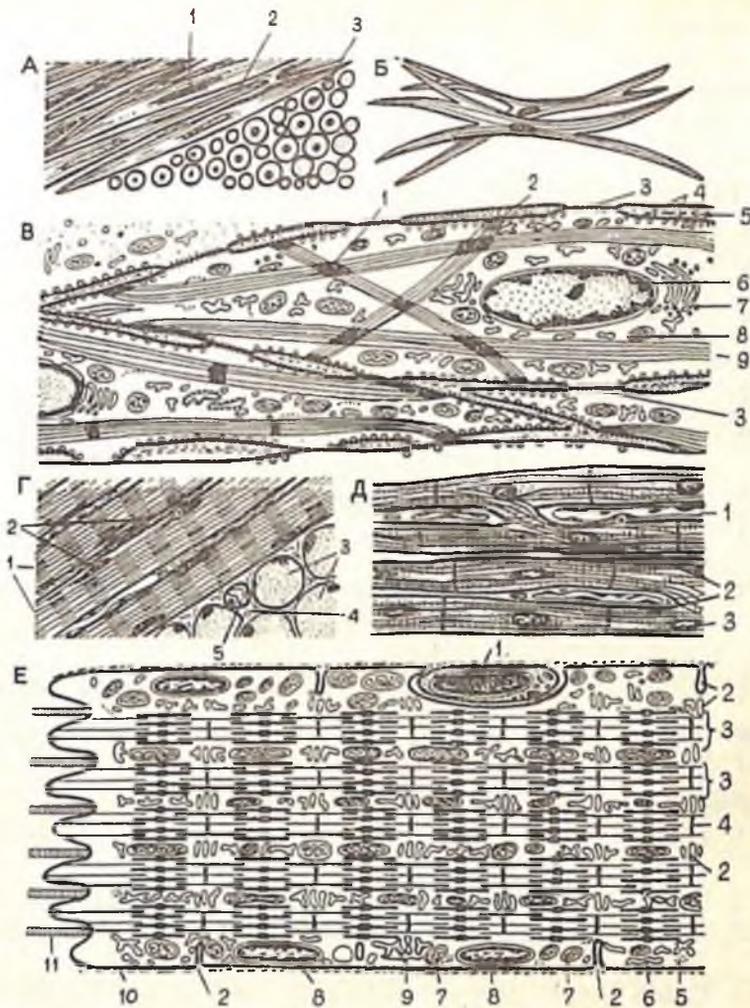


Рис. 16. Строение мышечных тканей:

- А** — гладкая мышечная ткань: 1 — ядро клетки, 2 — продольно срезанные клетки, 3 — поперечный срез клетки;
- Б** — гладкая мышечная клетка звездчатой формы: 1 — аналог Т-полоски, 2 — место прикрепления миофибрилл к сарколемме, 3 — нексус, 4 — пиноцитозные пузырьки, 5 — базальная мембрана, 6 — ядро, 7 — комплекс Гольджи, 8 — митохондрия, 9 — миофибрилла;
- Г** — строение поперечно-полосатой мышечной ткани: 1 — поперечно-полосатые мышечные волокна, 2 — ядра, 3 — поперечно-полосатые мышечные волокна, срезанные поперек, 4 — рыхлая соединительная ткань, 5 — капилляр в рыхлой соединительной ткани;
- Д** — строение мышечной ткани сердца: 1 — капилляр, 2 — кардиомиоциты, 3 — ядро кардиомиоцита;
- Е** — ультрамикроскопическая организация поперечно-полосатого мышечного волокна: 1 — сателлит, 2 — Т-система, 3 — миофибриллы, 4 — Z-полоска в центре I-диска, 5 — гликоген, 6 — агранулярная саркоплазматическая сеть (L-система), 7 — митохондрия, 8 — ядро, 9 — триада (два каналца L-системы и один Т-системы), 10 — базальная мембрана, 11 — коллагеновые волокна сухожилий



### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Срез языка. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Срез языка. Окраска железным гематоксилином.
  3. Тонкая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Мышца как орган. Окраска пикрофуксином по методу Ван-Гизон.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Связь мышцы с сухожилием. Окраска по методу Маллори.
  2. Регенерация поперечно-полосатой мышечной ткани. Стадия миотубы. Окраска железным гематоксилином.
  3. Гликоген в мышечных волокнах. ШИК-реакция.
  4. Сукцинатдегидрогеназа в мышечных волокнах. Окраска по Берстону.
  5. Гладкая мышечная ткань, срез тонкой кишки. Соединительно-тканые волокна вокруг мышечных клеток. Окраска по методу Ван-Гизон.
  6. Миокард. Вставочные диски. Окраска железным гематоксилином.
  7. Контрольный препарат. Кожа с волосом. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Поперечно-полосатые мышечные волокна (см. Атлас, рис. 154).
  2. Тонкие и толстые миофиламенты (см. Атлас, рис. 158).
  3. Связь тонких и толстых миофиламентов (см. Атлас, рис. 161).
  4. Связь мышечных волокон с сухожилием (см. Атлас, рис. 165).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Строение мышечных тканей (рис. 16, А—Е).

### Контрольные задачи

1. Определите вид ткани: а) пласт клеток, каждая из которых окружена базальной мембраной, б) пласт клеток, лежащих на базальной мембране. (См. задание № 9.)
2. Даны две электронные микрофотографии: на одной — клетки, тесно прилегающие друг к другу и связанные между собой десмосомами, на другой — тесно прилегающие друг к другу клетки, разделенные базальной мембраной, но связанные между собой нексуса-

ми. Определите тканевую принадлежность описанных выше электронных микрофотографий. (См. задание № 10.)

3. При окраске препаратов скелетной мышечной ткани железным гематоксилином хорошо выявляется поперечная исчерченность мышечных волокон. Окраска железным гематоксилином сердечной мышцы также выявляет поперечную исчерченность. По каким морфологическим признакам, видимым в препарате, можно идентифицировать миокард? (См. задание № 8.)

4. На одной электронной микрофотографии участка поперечно-полосатого мышечного волокна демонстрируется следующая картина: тонкие миофиламенты настолько заходят в А-диск, что I-диски едва обнаруживаются в саркомерах; на другой фотографии видны довольно широкие I-диски в саркомерах, причем тонкие нити не покидают А-диск, занимая периферическую его зону. Объясните функциональное состояние мышечных волокон на обеих фотографиях. (См. задания № 3 и 10.)

5. Даны два препарата, демонстрирующие регенерацию мышечных тканей. На одном из них хорошо видны своеобразные трубкообразные крупные клетки вытянутой формы, в центре этих клеток — несколько ядер, располагающихся цепочкой. В другом препарате обнаруживается скопление клеток вытянутой формы, напоминающих фибробласты. На каком из описанных выше препаратов демонстрируется регенерация поперечно-полосатой мышечной ткани? (См. задание № 7.)

6. На электронных микрофотографиях поперек срезанных мышечных волокон видны участки, где вокруг одного толстого миофиламента располагается шесть тонких. В области какого диска миофибрилл прошел срез? (См. задание № 3.)

#### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение поперечно-полосатой мышечной ткани в срезе органа	Препарат — срез языка; окраска гематоксилин-эозинном	Найти при малом увеличении: 1) эпителий; 2) рыхлую соединительную ткань; 3) пучки поперечно-полосатых мышечных волокон, срезанных в разных направлениях Найти при большом увеличении: 4) поперечную исчерченность мышечного волокна; 5) прослойку рыхлой соединительной ткани между ни-	1 — многослойный пласт клеток, окрашенный базофильно, выстилает поверхность языка; 2 — расположена под эпителием; 3 — оксифильны, с множественными ядрами (на продольном срезе), лежащими под сарколеммой; 4 — на продольных срезах видно чередование темных и светлых окси-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Изучить ультрамикроскопическое строение мышечного волокна</p> <p>3. Изучить соотношение мышечных волокон и соединительной ткани</p>	<p>Электронная микрофотография поперечно-полосатого мышечного волокна (см. Атлас, рис. 154)</p> <p>Схема (см. Атлас, рис. 159)</p> <p>Схема (см. Атлас, рис. 157)</p> <p>Препарат — мышца как орган; окраска пикрофуксином по методу Ван-Гизон</p>	<p>ми (эндомизий)</p> <p>Найти: 1) тонкие и толстые миофиламенты; 2) А- и I-диски; 3) телофрагму; 4) саркомеры; 5) гранулы гликогена</p> <p>Обратить внимание (на поперечном срезе), что вокруг одного толстого миофиламента располагаются шесть тонких (гексагональная упаковка)</p> <p>Найти агранулярную эндоплазматическую сеть</p> <p>Найти в препарате при малом увеличении: 1) эпимизий; 2) перимизий; 3) эндомизий; 4) пучки поперечно-полосатых мышечных волокон</p>	<p>фильных полосок; 5 — коллагеновые волокна эндомизия оксифильны, между ними единичные соединительнотканые клетки</p> <p>1, 2 — хорошо видно чередование светлых (I-дисков, состоящих из тонких миофиламентов) и темных (А-дисков, состоящих из толстых и тонких миофиламентов) участков в миофибрилле. В центре I-диска располагается 3; 4 — участок миофибриллы между двумя телофрагмами; 5 — расположены между миофибриллами</p> <p>На продольном срезе виден саркомер; на поперечном срезе тонкие миофиламенты видны в диске I, толстые — в центре диска А, а толстые и тонкие одновременно — на концах диска А</p> <p>Канальцы агранулярной эндоплазматической сети окружают миофибриллы (см. подрисуночную подпись)</p> <p>1 — волокнистая соединительная ткань вокруг всей мышцы, окрашена фуксином в красный цвет; 2 — прослойки соединительной ткани вокруг группы мышечных волокон (окрашены фуксином); 3 — прослойки волокнистой соединительной ткани вокруг мышечных</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Изучить соединение мышцы с сухожилием	Демонстрационный препарат — связь мышцы с сухожилием; окраска по методу Маллори  Электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 165)	Найти при малом увеличении связь мышечных волокон с сухожилием	волокон (окрашены фуксином); 4 — окрашены в желтый цвет пикриновой кислотой Поперечно-полосатые мышечные волокна окрашены в красный цвет, коллагеновые волокна — в синий (см. Атлас, рис. 162) Хорошо видны инвагинации сарколеммы, в которые погружены коллагеновые волокна (см. подрисуночную подпись)
5. Изучить распределение гликогена в мышечных волокнах	Демонстрационный препарат — гликоген в мышечных волокнах; ШИК-реакция	Найти при большом увеличении продольно срезанные пучки мышечных волокон и в них глыбки гликогена	Глыбки гликогена, окрашенные в темномалиновый цвет, располагаются равномерно по всей саркоплазме
6. Изучить активность СДГ в мышечных волокнах	Демонстрационный препарат — СДГ в мышечных волокнах; окраска по методу Берстона	Найти при малом увеличении продольно срезанные мышечные волокна, а затем при большом — гранулы проявления активности СДГ	Гранулы проявления активности СДГ, окрашенные в темносиний цвет, располагаются цепочкой вдоль миофибрилл, маркируя расположенные митохондрии
7. Изучить репаративный гистогенез мышечной ткани	Демонстрационный препарат — регенерация поперечно-полосатой мышечной ткани (стадия мышечной трубочки); окраска железным гематоксилином	Найти при большом увеличении мышечную трубочку	Хорошо видно центральное расположение ядер в мышечной трубочке
8. Научиться идентифицировать сердечную мышечную ткань	Демонстрационный препарат — срез миокарда (вставочные диски); окраска железным гематоксилином	Найти при большом увеличении: 1) кардиомиоциты, срезанные продольно и 2) вставочные диски	1 — клетки почти прямоугольной формы; 2 — в виде темных полосок, расположены перпендикулярно длинной оси клетки (см. Атлас, рис. 167)
9. Изучить гладкую мышечную ткань	Препарат — срез тонкой кишки; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) пучки гладких мышечных клеток, срезанных	1 — цитоплазма оксифильна; на продольных срезах хорошо видны палочко-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры	
10. Изучить схему ультрамикроскопического строения гладкой и поперечно-полосатой мышечных тканей	См. рис. 15	поперек и продольно; 2) однослойный цилиндрический каемчатый эпителий; 3) рыхлую соединительную ткань  Изучить строение гладкой и поперечно-полосатой мышечных тканей вначале на светооптическом уровне, затем на субмикроскопическом. Сопоставить расположение миофиламентов в гладкой и поперечно-полосатой мышечных тканях	видные ядра в центре клетки; 2 — пласт клеток, выстилающий стенку тонкой кишки на противоположной стороне препарата; под ним видна волокнистая соединительная ткань (3) См. подрисуночную подпись	
11. Изучить соединительно-тканый каркас вокруг гладких мышечных клеток	Демонстрационный препарат — срез тонкой кишки; окраска по методу Ван-Гизон	Найти при малом увеличении: 1) пучки гладких мышечных клеток, срезаемых поперек и продольно; найти при большом увеличении: 2) соединительно-тканые волокна, окружающие мышечные клетки	1 — на продольных срезах хорошо видны вытянутые ядра, расположенные в центре клетки; 2 — коллагеновые волокна окрашены в красный цвет	
12. Изучив учебный материал, заполнить таблицу	Название изученных препаратов (органов) и окраска	Разновидность мышечной ткани (1) и источник ее развития (2)	Структурно-функциональная единица мышечной ткани	Другие разновидности тканей в данном препарате (органах)
13. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы				

## Контрольные вопросы

1. Назовите источники развития поперечно-полосатой соматической и гладкой мышечных тканей.
2. Что является структурно-функциональной единицей поперечно-полосатой соматической, сердечной и гладкой мышечных тканей?
3. Строение мышцы как органа и связь ее с сухожилием.
4. Что является сократительной структурно-функциональной единицей мышечного волокна?
5. Перечислите основные белки, образующие толстые и тонкие миофиламенты.
6. Напишите формулу саркомера.
7. Что такое «триада» поперечно-полосатого мышечного волокна и каково ее значение в его жизнедеятельности?
8. Каковы основные этапы эмбрионального и репаративного гистогенеза поперечно-полосатой мышечной ткани?
9. Перечислите функции гладкомышечных клеток.

## Литература для углубленного изучения темы

Поглазов Б. Ф., Левицкий Д. О. Миозин и биологическая подвижность. М., 1982.

Структуры и функции белков сократительных систем / Под ред. Г. П. Пинаева. Л., 1987.

Шмерлинг М. Д., Белкин В. Ш., Филюшина Е. Е. Структура скелетной мышцы и высокогорная гипоксия. Новосибирск, 1985.

Шубникова Е. А. Функциональная морфология тканей. М., 1981.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ»

Диск анизотропный (полоска А)	Discus anisotropicus (stria A)
Диск вставочный	Discus intercalatus
Диск изотропный (полоска I)	Discus isotropicus (stria I)
Миосателлитоцит	Myosatellitocytus
Миофиламент	Myofilamentum
Миоцит гладкий	Myocytus nonstriatus
Миоцит сердечный (кардиомиоцит)	Myocytus cardiacus
Мышечная ткань гладкая	Textus muscularis nonstriatus
Мышечная ткань поперечно-полосатая сердечная	Textus muscularis striatus cardiacus
Мышечная ткань поперечно-полосатая скелетная	Textus muscularis striatus skeletalis
Мышечное волокно	Myofibra
Перимизий	Perimysium
Поперечная трубочка	Tubulus transversus
Сарколемма	Sarcolemma
Телофрагма (линия Z)	Telophragma (linea Z)
Триада	Trias
Эндомизий	Endomysium
Эндоплазматическая (цитоплазматическая) сеть агранулярная	Reticulum endoplasmaticum agranulosum
Эпимизий	Epimysium

# Контрольное занятие

## ДИАГНОСТИКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ

### Цели занятия

1. Проверить знание гистологических препаратов и электронных микрофотографий эпителиальной ткани, крови, группы соединительных и мышечных тканей.
2. Выяснить умение использовать знания по общей цитологии при анализе структуры тканевых клеток и их производных.
3. Проверить усвоение принципа взаимоотношения структуры и функции.

### Тема

## НЕРВНАЯ ТКАНЬ

### Подтема

## НЕЙРОЦИТЫ, ГЛИОЦИТЫ, НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА

Нервная ткань — основной структурный и функциональный элемент нервной системы, обеспечивающий восприятие раздражения, возбуждение и передачу нервных импульсов. Знание гистофизиологии нервной ткани создает основу для понимания структуры и функции нервной системы, является исходным для овладения соответствующими разделами медико-биологических и клинических дисциплин (нормальная физиология, патофизиология, патологическая анатомия, фармакология, нервные болезни, психиатрия).

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Идентифицировать различные виды нейроцитов и глиоцитов.
2. Объяснить цитологические особенности нервных клеток и их отростков (нервных волокон) на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.
3. Применять данные о строении нейроцитов для суждения о степени их функциональной активности.
4. Объяснить микроскопические и ультрамикроскопические особенности миелиновых и безмиелиновых нервных волокон, процесс миелинизации.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из предшествующих тем*

1. Морфофункциональная характеристика органелл, принимающих участие в биосинтезе и секреции (см. Учебник, с. 47).
2. Строение микротрубочек, микрофибрилл и микрофиламентов (см. Учебник, с. 38).

По теме занятия

1. Источники развития нейроцитов и глиоцитов (см. Учебник, с. 268).
2. Характерные черты строения нейроцитов (см. Учебник, с. 270).
3. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов (см. Учебник, с. 270).
4. Особенности клеточного цикла нейроцитов (см. Учебник, с. 282—283).
5. Классификация глиоцитов и их функциональное значение (см. Учебник, с. 276).
6. Понятие о нервных волокнах, их классификация и особенности строения (см. Учебник, с. 279).

Задания

1. Составьте в тетради таблицу тканевых элементов нервной системы и укажите их функцию (см. Учебник, с. 270).
2. Составьте таблицу морфологической и функциональной классификации нейроцитов (см. Учебник, с. 270—271).
3. Перечислите в тетради основные части нейрона и укажите стрелкой направление движения нервного импульса (см. Учебник, с. 272—276).
4. Дайте характеристику базофильного вещества (хроматофильной субстанции) нейроцитов (см. Учебник, с. 274).

Локализация в нейроне	Химический состав	Функция

5. Составьте характеристику нейрофибрилл нейроцитов (см. Учебник, с. 60, 273, рис. 107, 108, Б).

Локализация в нейроне	Способ выявления (окраска)	Функция

6. Укажите клеточный состав и функции нейроглии (см. Учебник, с. 276, 279, рис. 109).

Виды нейроглии	Название клеток	Функции
Макроглия Микроглия		

7. Отрадите в таблице гистофункциональные особенности нервных волокон (см. Учебник, с. 279—282, рис. 110, 111).

Вид нервных волокон	Количество осевых цилиндров	Характерные структурные особенности	Скорость проведения нервного импульса
Миелиновые Безмиелиновые			

### Задачи

1. На фотографии видна нервная клетка, от которой отходит один отросток. В то же время в тексте указано, что дендрит этой клетки идет на периферию, а аксон — в центр. Объясните, может ли этот текст соответствовать фотографии? (См. Учебник, с. 273).

2. В учебнике на рисунке представлены три нейрона — мультиполярный, биполярный, псевдоуниполярный. Сколько аксонов (нейритов) у каждой из этих клеток? (См. Учебник, с. 272.)

3. На схеме показан нейрон, один отросток которого идет в спинной мозг, а другой, названный дендритом, подходит к мышечному волокну. Какова функция этого нейрона? (См. Учебник, с. 272.)

4. При перерезке аксона нейрона погибает его периферическая часть. Студент предположил, что этому могут быть две причины: нарушение в периферическом отделе аксона процессов синтеза белков или недостаточное снабжение его кислородом. Как вы оцените то и другое решение? (См. Учебник, с. 275.)

5. На схеме представлены клетки нейроглии. Первый тип — клетки цилиндрической формы с ресничками, второй тип — клетки с многочисленными отростками, формирующими разграничительные мембраны. Определите виды нейроглии. (См. Учебник, с. 276, 277.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Изолированные мультиполярные нейроны спинного мозга. Окраска нигрозином.
  2. Псевдоуниполярные нейроны спинно-мозгового узла. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Базофильное вещество (хроматофильная субстанция) в нейронах спинного мозга. Окраска по методу Ниссля.
  4. Нейрофибриллы в нейронах спинного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.

5. Миелиновые нервные волокна. Импрегнация осмиевой кислотой.

6. Безмиелиновые нервные волокна. Окраска гематоксилин-эозином.

## II. Демонстрационные препараты.

1. РНК в цитоплазме нейроцитов. Окраска по методу Браше.

Продолжение методических указаний см. на с. 123.

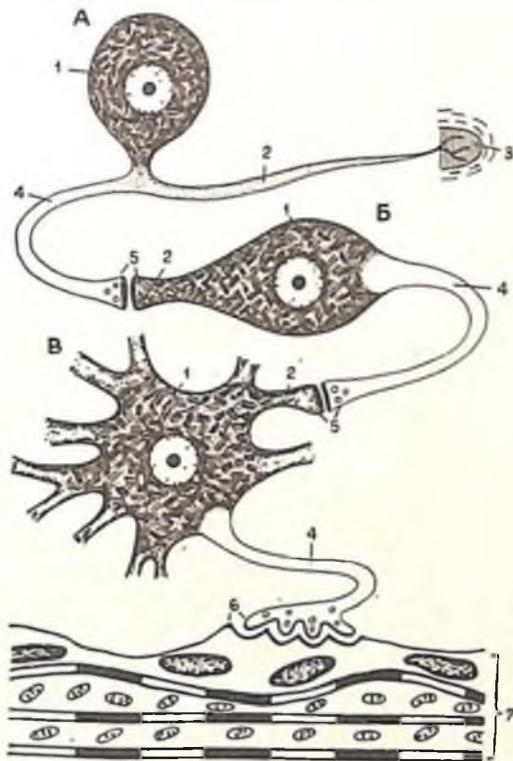


Рис. 17. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов. Контакты между нейроцитами. *А* — псевдоуниполярный, чувствительный нейрон; *Б* — биполярный, ассоциативный нейрон; *В* — мультиполярный, двигательный нейрон: 1 — перикарион (тело нейроцитов), 2 — дендриты нейроцитов, 3 — рецепторы (чувствительное окончание), 4 — нейриты нейроцитов, 5 — контакты между нейроцитами (синапсы), 6 — эфektor (двигательное окончание), 7 — мышечное волокно

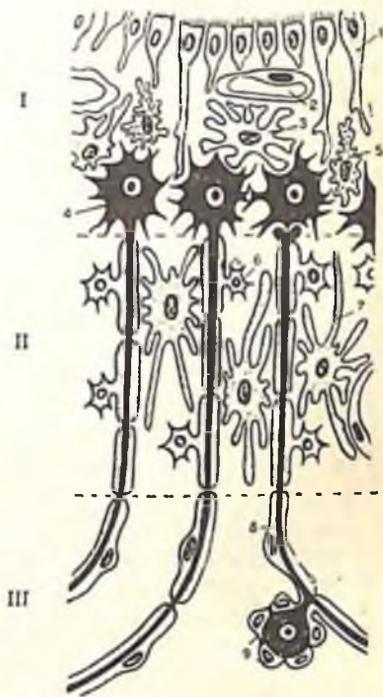


Рис. 18. Основные виды глиоцитов и их локализация в нервной системе. *I* — серое вещество ЦНС; *II* — белое вещество ЦНС; *III* — периферический отдел нервной системы:

1 — эпителиоциты, выстилающие полости ЦНС, 2 — кровеносный сосуд, 3 — короткоотростчатые (проtoplазматические) астроциты, образующие барьер между кровью и нейроцитами, 4 — тела нейроцитов, 5 — микроглия (макрофаги ЦНС), 6 — леммоциты нервных волокон ЦНС, 7 — длинноотростчатые (волокнистые астроциты белого вещества ЦНС), 8 — леммоциты нервных волокон периферической нервной системы, 9 — сателлиты нейроцитов нервных узлов

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Идентифицировать тело и отростки нейроцитов. Определить их вид согласно морфологической классификации</p>	<p>Препарат — изолированные мультиполярные нейроциты спинного мозга</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) тело нейроцита (перикарион); 2) дендриты; 3) аксон</p>	<p>1 — окрашено в черно-синий цвет; 2 — многочисленны, ветвятся; 3 — не ветвится (См. Атлас, рис. 169)</p>
	<p>Препарат — псевдоуниполярные нейроциты спинно-мозгового узла; импрегнация азотнокислым серебром</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) тело нейроцита; 2) ложноуниполярный отросток; 3) клетки-сателлиты</p>	<p>1 — крупное, округлой формы; 2 — единственный отросток нервной клетки, идентифицируется в месте отхождения его от тела нейроцита; 3 — вокруг нейроцита мелкие клетки с очень узким ободком цитоплазмы</p>
<p>2. Зарисовать схему строения основных видов нейроцитов: униполярные, биполярные, мультиполярные</p>	<p>См. рис. 17</p>	<p>Обозначить: 1) тело нейроцита; 2) аксон; 3) дендриты; указать стрелкой направление движения импульса по нейроцитам</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p>
<p>3. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение базофильного вещества</p>	<p>Препарат — базофильное вещество в нейроцитах спинного мозга; окраска тионином по методу Ниссля</p>	<p>Найти при малом увеличении нейроциты. Рассмотреть при большом увеличении: 1) ядро нейроцита; 2) ядрышко; 3) в цитоплазме глыбки базофильного вещества</p>	<p>1 — крупное, светлое, с интенсивно окрашенным ядрышком (2); 3 — в виде глыбок синего цвета; обнаруживается в цитоплазме, за исключением места отхождения нейрита</p>
	<p>Электронная микрофотография — базофильное вещество в нейроцитах (см. Атлас, рис. 174)</p>	<p>Найти мембраны и рибосомы гранулярной эндоплазматической сети</p>	
<p>4. Изучить химический состав базофильного вещества перикариона</p>	<p>Демонстрационный препарат — РНК в цитоплазме нейроцитов; окраска по методу Браше</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) ядро нейроцита; 2) ядрышко; 3) глыбки базофильного вещества в цитоплазме</p>	<p>1, 2 — см. задание № 3; 3 — окрашиваются в розовый цвет пиронином</p>
<p>5. Изучить микроскопическое и</p>	<p>Препарат — нейрофибриллы в ней-</p>	<p>Найти при малом увеличении:</p>	<p>1 — многоотростчатая клетка передних</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
ультрамикроскопическое строение специальных органоидов нейроцитов	роцитах спинного мозга; импрегнация азотнокислым серебром	1) нейроцит; 2) его тело; 3) отростки  Найти при большом увеличении: 4) нейрофибриллы в теле и отростках нейроцитов	рогов спинного мозга; 2 — крупное, округлой формы; 3 — многочисленные, отходят от тела; 4 — нейрофибриллы при импрегнации серебром приобретают вид нитей от коричневого до черного цвета См. подрисовочную подпись
6. Идентифицировать глиоциты макро- и микроглии	Электронная микрофотография нейротрубочек и нейрофиламентов (см. Атлас, рис. 356) Демонстрационный препарат — астроциты в сером веществе головного мозга; импрегнация азотнокислым серебром	Найти при большом увеличении: 1) тело астроцита; 2) его отростки  Найти при большом увеличении глиоцит	1 — небольшого размера, почти полностью занято ядром; 2 — многочисленные, расходятся во все стороны (см. рис. 18 и Атлас, рис. 182, 185) См. Атлас, рис. 183
7. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение миелиновых нервных волокон	Демонстрационный препарат — микроглия в сером веществе головного мозга; импрегнация азотнокислым серебром Препарат — миелиновые нервные волокна (расщипанный препарат); импрегнация осмиевой кислотой	Найти при малом увеличении: 1) миелиновые волокна. Найти при большом увеличении: 2) осевой цилиндр; 3) миелиновую оболочку; 4) насечки миелина; 5) перехваты; 6) невритемму	1 — составляют часть нерва; каждое волокно включает один отросток нейрона — осевой цилиндр; 2 — занимает центральное положение, не окрашивается осмиевой кислотой; 3 — расположена снаружи от осевого цилиндра, окрашена в черный цвет с просветлениями воронкообразной формы (4); в месте узлового перехвата (5) миелина видна только невритемма (цитоплазма нейролеммоцита) (см. Атлас, рис. 189, 212)

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры										
<p>8. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение безмиелиновых нервных волокон</p>	<p>Электронная микрофотография — миелиновое нервное волокно на поперечном срезе (см. Атлас, рис. 192, 193)</p>	<p>Найти: 1) осевой цилиндр; 2) миелиновую оболочку (мезаксон); 3) цитоплазму нейролеммоцита</p>	<p>См. подрисуночные подписи</p> <p>1 — составляют часть нерва, окрашены в розовый цвет эозинном; 2 — по ходу волокон видны удлиненные ядра фиолетового цвета (см. Атлас, рис. 196)</p> <p>1 — безмиелиновое волокно имеет кабельный тип строения — несколько осевых цилиндров как бы вдавлены в нейролеммоцит; 3 — дупликатура плазмалеммы нейроглиальной клетки (см. подрисуночные подписи)</p>										
	<p>Электронная микрофотография — миелиновое нервное волокно на продольном срезе в области узлового перехвата (см. Атлас, рис. 194, 195)</p>	<p>Найти: 1) осевой цилиндр; 2) миелиновую оболочку; 3) насечки; 4) узловой перехват; 5) ядра нейролеммоцитов</p>											
	<p>Препарат — безмиелиновые нервные волокна (расщипанный препарат); окраска гематоксилин-эозинном</p> <p>Электронная микрофотография — безмиелиновые нервные волокна на поперечном срезе (см. Атлас, рис. 211)</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) нервные волокна. Найти при большом увеличении: 2) ядра нейролеммоцитов</p> <p>Найти: 1) осевые цилиндры; 2) ядра и цитоплазму нейролеммоцитов; 3) мезаксоны</p>											
<p>9. Заполнить в тетради таблицу сравнительного анализа строения миелиновых и безмиелиновых нервных волокон</p> <p>10. Решить контрольные задачи и ответить на контрольные вопросы в конце темы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="334 1121 453 1273">Название волокна</th> <th data-bbox="453 1121 606 1273">Количество осевых цилиндров</th> <th data-bbox="606 1121 763 1273">Строение глиальных оболочек</th> <th data-bbox="763 1121 920 1273">Особенности мезаксона</th> <th data-bbox="920 1121 1073 1273">Наличие узловых перехватов и насечек («+», «-»)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Название волокна	Количество осевых цилиндров	Строение глиальных оболочек	Особенности мезаксона	Наличие узловых перехватов и насечек («+», «-»)							
Название волокна	Количество осевых цилиндров	Строение глиальных оболочек	Особенности мезаксона	Наличие узловых перехватов и насечек («+», «-»)									

2. Астроциты в сером веществе головного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
  3. Микроглия в сером веществе головного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Базофильная хроматофильная субстанция в нейронах (см. Атлас, рис. 174).
  2. Миелиновые нервные волокна на поперечном срезе (см. Атлас, рис. 192—193).
  3. Миелиновые нервные волокна на продольном срезе в области узловых перехватов (см. Атлас, рис. 194).
  4. Безмиелиновые нервные волокна на поперечном срезе (см. Атлас, рис. 197).
- IV. Таблицы, схемы.
1. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов. Контакты между нейронами (рис. 17, А—В).
  2. Основные виды глиоцитов и их локализация в нервной системе (рис. 18, I—III).

### Контрольные задачи

1. В препарате нейроцитов, окрашенных метиленовым синим, виден отросток нейрона, содержащий глыбки темно-синего цвета. Как называются глыбки? К какому виду принадлежит отросток нейрона? (См. задания № 3, 4.)
2. В препарате, окрашенном гематоксилин-эозином, демонстрировалась нервная клетка. Один из студентов стал искать в ней нейрофибриллы. Как помочь этому студенту? (См. задание 5.)
3. На фотографии виден многоотростчатый нейрон и клетки глии, окружающие его тело и отростки. В подписи указано, что клетками глии являются нейролеммоциты и мантийные глиоциты. Назовите отделы нейрона и сопровождающие их виды глиоцитов. (См. задания № 7, 8, 9; Учебник, гл. XI.)
4. В препаратах, один из которых окрашен осмиевой кислотой, а другой — азотнокислым серебром, видны поперечно разрезанные нервные волокна. В первом препарате осевой цилиндр волокна светлый, а окружающая его оболочка темная. Во втором препарате осевой цилиндр темный, а оболочка светлая. Какого вида нервные волокна представлены в первом и втором препаратах? Как называется оболочка того и другого нервного волокна? (См. задания № 7, 9.)

### Контрольные вопросы

1. Назовите источники развития нейроцитов и глиоцитов.
2. Из каких видов клеток состоит нервная ткань и какую функцию они выполняют?

3. Какими морфологическими и функциональными признаками отличаются друг от друга аксон и дендриты нервных клеток?
4. Как классифицируются нервные клетки (нейроциты)?
5. Какие специальные органеллы располагаются в теле, дендритах и нейрите нервных клеток?
6. Как изменяется гранулярная эндоплазматическая сеть нейроцита в зависимости от его функционального состояния?
7. Как классифицируются клетки глии (глиоциты)?
8. Какое участие в построении нервных волокон принимают нервные клетки и клетки глии?
9. Назовите виды нервных волокон. Какие из них являются «быстрыми» и какие — «медленными»?

## Подтема СИНАПСЫ. НЕРВНЫЕ ОКОНЧАНИЯ

### Цели занятия

Уметь:

1. Объяснить структурные и функциональные особенности различных видов синапсов.
2. Идентифицировать нервные окончания.
3. Объяснить принцип организации рефлекторных дуг — соматической и вегетативной.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующей темы*

1. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов (см. Учебник, с. 270).
2. Функциональное значение отростков нейроцитов (см. Учебник, с. 274).
3. Морфофункциональная характеристика органелл, синтеза и секреции нейроцитов (см. Учебник, с. 272—273).
4. Олигодендроциты и их функциональное значение (см. Учебник, с. 276).
5. Строение нервных волокон (см. Учебник, с. 279—283).

*По теме занятия*

6. Понятие о межнейрональных синапсах. Принцип структурной организации химических и электрических синапсов (см. Учебник, с. 289—293).
7. Классификация синапсов (см. Учебник, с. 289).
8. Понятие о нервных окончаниях и их классификация (см. Учебник, с. 283).
9. Строение чувствительных и двигательных нервных окончаний (см. Учебник, с. 283—289).
10. Принцип организации двух- и многочленных рефлекторных дуг (см. Учебник, с. 293).

## Задания

1. Назовите основные виды синаптических контактов на теле и отростках нервных клеток (см. Учебник, с. 289).

2. Укажите основные части химического синапса, их организацию и направление передачи нервного импульса. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 290, рис. 116).

Части синапса	Особенности организации	Способ передачи нервного импульса	Направление нервного импульса

3. Продумайте, чем образованы рецепторы и как их классифицируют. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 285).

Функциональный тип нейрона	Отросток	Классификация рецепторов по		
		расположению	физиологии	морфологии

4. Дайте гистофункциональную характеристику двигательному нервному окончанию в сравнении с межнейронным химическим синапсом. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 283).

Нервные окончания	Пресинаптическая часть	Постсинаптическая часть
Межнейронный синапс Двигательное нервное окончание		

5. Назовите элементы, входящие в состав трехчленной рефлекторной дуги (см. Учебник, с. 293).

Функциональный тип нейроцитов	Отростки	Концевые аппараты (нервные окончания)

## Задачи

1. В протоколе одного из опытов было указано, что в цепи из двух нейроцитов, связанных химическим синапсом, при возбуждении первого нейроцита второй тормозится. Продумайте возможный механизм торможения. (См. Учебник, с. 289.)

2. На двух фотографиях, судя по общей подписи, — синапсы. Однако на первой фотографии видны синаптические пузырьки, а на второй — их нет. Соответствуют ли подписи фотографиям? (См. Учебник, с. 289.)

3. После перевозки нервных волокон обнаружили, что двигательные нервные окончания в скелетной мышечной ткани стали распадаться. Какие отростки и каких нейроцитов оказались перерезанными? (См. Учебник, с. 283.)

4. На микрофотографии во внутренней луковице пластинчатого тельца виден отросток нейроцита. Какой отросток и какого нейроцита согласно функциональной классификации приведен на фотографии? (См. Учебник, с. 285.)

5. На рисунке изображена трехчленная рефлексорная дуга, заканчивающаяся нейромышечным окончанием — «моторной бляшкой». Нужно назвать функциональные типы нейроцитов и их отростки, которые образуют в дуге пресинаптические отделы. (См. Учебник, с. 293.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Осязательное тельце. Импрегнация азотнокислым серебром.
  2. Инкапсулированное нервное окончание — пластинчатое тельце. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Аксо-соматические синапсы на нервных клетках спинного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
  2. Инкапсулированное нервное окончание. Импрегнация азотнокислым серебром.
  3. Нервно-мышечное окончание. Импрегнация азотнокислым серебром.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Аксодендритический синапс (см. Атлас, рис. 177—178).

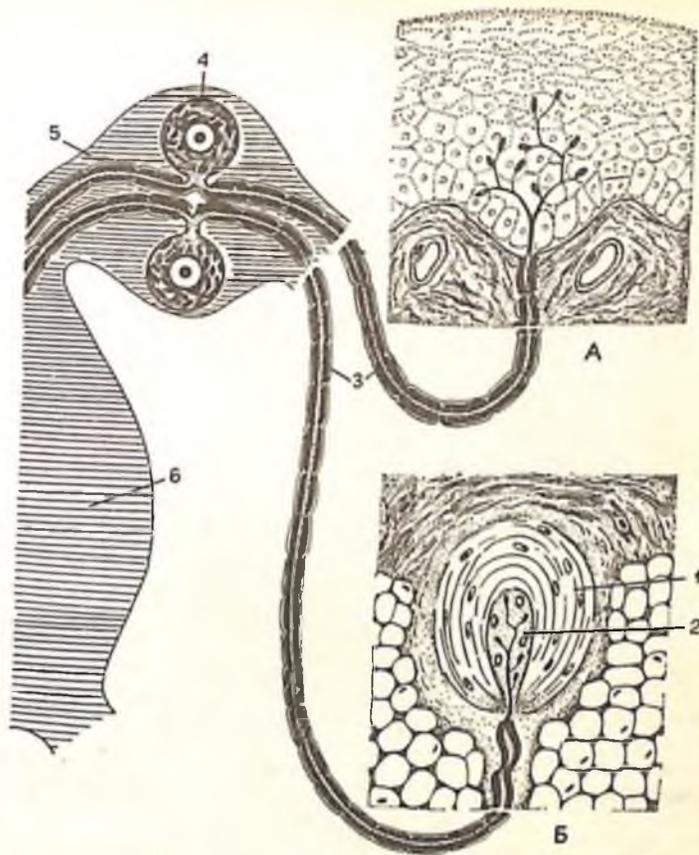


Рис. 19. Свободные и инкапсулированные рецепторы. А — свободное нервное окончание в эпидермисе кожи; Б — инкапсулированное нервное окончание (слоистое тельце в дерме кожи):

1 — наружная (соединительно-тканная) капсула, 2 — внутренняя (глиальная) колба, 3 — дендриты чувствительных нейроцитов, 4 — тела чувствительных нейроцитов в спинно-мозговом узле, 5 — нейриты чувствительных нейроцитов в заднем корешке спинного мозга, 6 — спинной мозг (ЦНС)

2. Нервно-мышечное окончание («моторная бляшка») (см. Атлас, рис. 207).

3. Инкапсулированное нервное окончание (см. Атлас, рис. 201).

#### IV. Таблицы, схемы.

1. Рецепторы свободные и инкапсулированные (рис. 19, А, Б).

2. Эффлекторы мышечной ткани (рис. 20, А, Б).

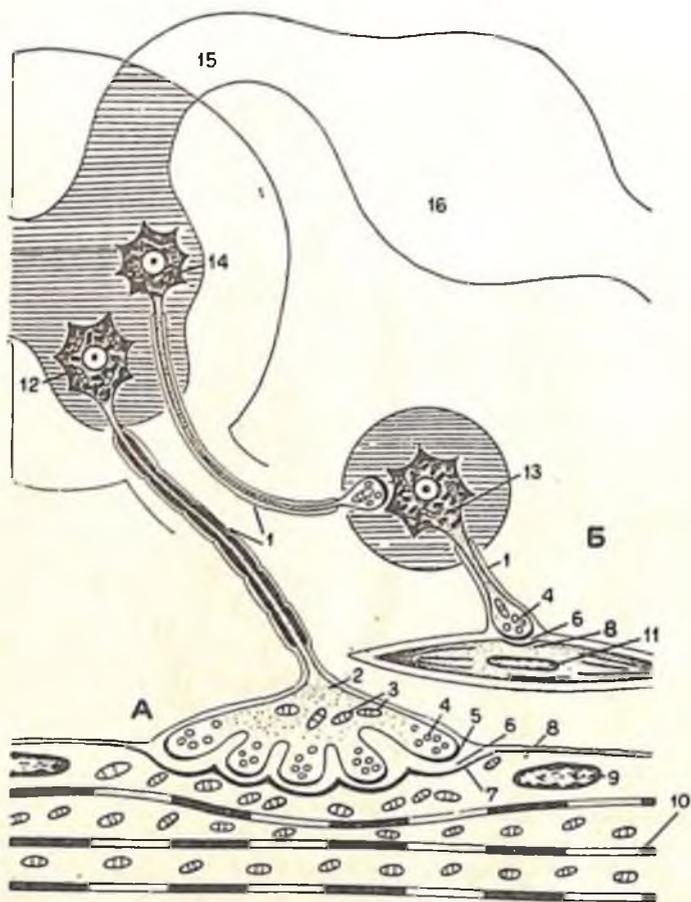


Рис. 20. Эффекторы мышечной ткани. А — эффектор скелетного мышечного волокна; Б — эффектор гладкомышечной клетки:

1 — нервные волокна, 2 — пресинаптический отдел, 3 — митохондрии, 4 — синаптические пузырьки, 5 — пресинаптическая мембрана, 6 — синаптическая щель, 7 — постсинаптическая мембрана, 8 — постсинаптический отдел, 9 — ядро мышечного волокна, 10 — миофибрилла, 11 — ядро гладкомышечной клетки, 12 — двигательный нейрон передних рогов спинного мозга, 13 — двигательный нейрон вегетативного ганглия, 14 — нейрон боковых рогов спинного мозга, 15 — задний корешок спинного мозга, 16 — спинно-мозговой ганглий

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Изучить ультрамикроскопическое строение основных видов химических синапсов</p>	<p>Электронная микрофотография аксодендритических синапсов головного мозга (см. Атлас, рис. 178)</p>	<p>Найти: 1) пресинаптическую часть; 2) синаптические пузырьки; 3) синаптическую щель; 4) постсинаптическую часть</p>	<p>В пресинаптической части в отличие от постсинаптической содержатся синаптические пузырьки (см. подрисуночную подпись)</p>
<p>2. Нарисовать схему строения аксодендритического синапса тормозного и возбуждательного типов</p>		<p>Обозначить: 1) аксон; 2) дендрит; 3) синаптические пузырьки; 4) пресинаптическую мембрану; 5) синаптическую щель; 6) постсинаптическую мембрану; указать стрелкой направление передачи импульса</p>	
<p>3. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение рецепторных нервных окончаний</p>	<p>Препарат — инкапсулированное нервное окончание — пластинчатое тельце; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) инкапсулированное нервное тельце; 2) внутреннюю луковницу; 3) наружную луковницу</p>	<p>1 — расположено глубоко в коже — на границе с подкожной жировой тканью. Имеет крупные размеры круглой формы. Капсула слоистого строения (см. рис. 19 и Атлас, рис. 202)</p>
	<p>Электронная микрофотография — инкапсулированное нервное тельце (см. Атлас, рис. 201)</p> <p>Демонстрационный препарат — инкапсулированное нервное окончание — осязательное тельце; импрегнация азотнокислым серебром</p>	<p>Найти: 1) аксон, 2) митохондрии, 3) пластинки рецепторного окончания</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) эпителий и соединительную ткань кожи; 2) осязательное тельце; 3) капсулу тельца; 4) нервное волокно</p>	<p>1 — пласт клеток, вдающихся в виде гребешков в подлежащую соединительную ткань; 2 — расположено поверхностно в соединительной ткани кожи; 3 — непосредственно под эпителием (капсула тельца — тонкая; см. Атлас, рис. 204); 4 — распола-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение эффекторных нервных окончаний</p> <p>5. Изучить строение рефлекторных дуг. Нарисовать схему строения трехчленной рефлекторной дуги</p> <p>6. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>Демонстрационный препарат — нервно-мышечное окончание («моторная бляшка»); импрегнация азотнокислым серебром</p> <p>Электронная микрофотография — нервно-мышечное окончание (см. Атлас, рис. 207)</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) нервное волокно; 2) мышечное волокно; 3) нервно-мышечное окончание; 4) ядра мышечного волокна и глии</p> <p>Найти: 1) осевой цилиндр нервного волокна; 2) оболочку нервного волокна; 3) синаптические пузырьки; 4) синаптическую щель; 5) миофибриллы; 6) саркоплазму; 7) сарколемму</p> <p>Обозначить: 1) рецептор; 2) тело чувствительного нейрона; 3) тело ассоциативного нейрона; 4) тело двигательного нейрона; 5) эффектор; 6) аксоны; 7) дендриты; 8) синапсы</p>	<p>гается между клетками осевого нервного тельца</p> <p>1 — темно-коричневого цвета, подходит обычно под острым углом к мышечному волокну (2); 3 — представляет многоостчатое окончание, под которым скапливаются ядра мышечного волокна (см. рис. 20)</p> <p>См. подрисуночную подпись</p> <p>См. Учебник, с. 293</p>

### Контрольные задачи

1. На фотографии представлен синапс. В его правой части видны мелкие пузырьки, в левой части они отсутствуют. Где расположен в этом синапсе (справа или слева) пресинаптический отдел? В каком направлении этот синапс проводит возбуждение (слева направо или наоборот)? (См. задания № 1, 2.)

2. У больного возник паралич, т. е. стали невозможны движения парализованной части тела. Повреждения каких структур (уровней) в трехчленной рефлекторной дуге могли явиться причиной паралича? (См. задание № 6; Учебник, гл. XI.)

3. У двух больных конечности не реагируют (не отдергиваются) на покалывание. При этом первый больной при покалывании чувствует боль, второй — не чувствует ни боли, ни самого покалывания. Повреждения каких структур (уровней) в трехчленной рефлекторной дуге у первого и второго больного могли явиться причиной описываемого состояния? (См. задание № 6; Учебник, гл. XI.)

4. Больной испытывает давление на кожу, но не чувствует боли и легкого прикосновения к коже. Какие рецепторы в коже больного повреждены и какие не повреждены? (См. задание № 3; Учебник, гл. XI.)

### Контрольные вопросы

1. Из каких отделов состоят химические синапсы и с помощью каких морфологических признаков их можно определить?
2. В каком направлении через синапс передается раздражение и почему только в одном направлении?
3. Как классифицируют синапсы?
4. Какие отростки чувствительных нервных клеток заканчиваются рецепторами?
5. Как классифицируют рецепторы?
6. Какой отросток двигательной нервной клетки заканчивается нервно-мышечным окончанием?
7. Что общего между нервно-мышечным окончанием и синапсом?
8. Что такое рефлекс и рефлекторная дуга?
9. Какое строение имеют простые и сложные рефлекторные дуги?
10. Какое место в рефлекторных дугах занимают тела и отростки нервных клеток, синапсы и нервные окончания?

### Литература для углубленного изучения темы

- Боголепов Н. Н. Ультраструктура синапсов в норме и патологии. М., 1975.  
Заварзин А. А. Основы сравнительной гистологии. Л., 1985.  
Отелли А. А., Машанский В. Ф., Миркин А. С. Тельце Фатер-Пачини. Структурно-функциональные особенности. Л., 1976.  
Хэм А., Кормак Д. Гистология. М., 1983. Т. 3.  
Шубникова Е. А. Функциональная морфология тканей. М., 1981.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «НЕРВНАЯ ТКАНЬ»

Аксон (нейрит)  
Астроцит  
Глиоцит

Аxon (neuritum)  
Astrocytus  
Gliocytus

Дендрит	Dendritum
Микроглия	Microglia
Нейроглия	Neuroglia
Нейрон биполярный	Neuronum bipolare
Нейрон мультиполярный	Neuronum multipolare
Нейрон секреторный	Neuronum secretorium
Нейрон униполярный	Neuronum unipolare
Нейрофиламент	Neurofilamentum
Нейроцит (нейрон)	Neuronum (neurocytus)
Нервное волокно безмиелиновое	Neurofibra nonmyelinata
Нервное волокно миелиновое	Neurofibra myelinata
Нервное окончание свободное	Terminatio nervi libera
Нервное тельце капсулированное (инкапсулированное)	Corpusculum nervosum capsulatum
Нервные окончания	Terminationes nervorum
Олигодендроцит	Oligodendrocytus
Пресинаптический пузырек	Vesicula presynaptica
Рецептор (чувствительное нервное окончание)	Receptor
Синапс межнейронный	Synapsis interneuronalis
Синаптическая щель	Fissura synaptica
Тело нейрона	Corpus neuronis
Хроматофильная субстанция	Substantia chromatophilica
Эпендимоцит	Ependymocytus
Эффлектор	Effector

# 5

Раздел

## Частная гистология

---

Тема

### НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Каждый орган нервной системы представляет собой анатомически определенную, функционально специализированную часть организма. Органы состоят из различных тканей, составляющих оболочки, доли, структурно-функциональные единицы органа, поэтому обращение к пройденному ранее материалу (тканям) постоянно необходимо.

Подтема

### НЕРВ. СПИННО-МОЗГОВОЙ УЗЕЛ. СПИННОЙ МОЗГ

В основе структурной организации нервной системы лежат рефлекторные дуги, которые представляют собой цепи нейронов, имеющих специальные функциональные назначения (афферентные, ассоциативные, эфферентные) и расположенных в разных отделах нервной системы. Знание гистофизиологии периферической нервной системы (нервы, нервные узлы) и центральной нервной системы (спинной и головной мозг) необходимо для понимания интегрирующей и координирующей функций нервной системы, а также для правильной диагностики заболеваний, связанных с нарушением работы этих органов.

Цели занятия

Уметь:

1. Различать органы периферической и центральной нервной системы на основе их микроскопического строения.
2. Определять тканевые элементы органов периферической и центральной нервной системы на микроскопическом уровне.
3. Воспроизвести простые и сложные рефлекторные дуги, типичные для соматической и вегетативной нервной системы, с учетом их особенностей на органном и клеточном уровнях.



## Необходимый исходный уровень знаний

### *Из предшествующих тем*

1. Общее строение нейроцитов — тело и отростки (см. Учебник, с. 272, 273).
2. Представление о функциональной поляризации нейроцитов (см. Учебник, с. 272, 273).
3. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов (см. Учебник, с. 270, 272, рис. 106).
4. Строение двух видов нервных волокон (см. Учебник, с. 279, рис. 110).
5. Понятие о чувствительных и двигательных нервных окончаниях (см. Учебник, с. 283).
6. Классификация глиоцитов (см. Учебник, с. 276).
7. Представление о простой и сложной рефлекторных дугах (см. Учебник, с. 293, рис. 117).

### *По теме занятия*

1. Основные структурные элементы нервов (см. Учебник, с. 304).
2. Морфофункциональная характеристика нейроцитов спинно-мозговых нервных узлов (см. Учебник, с. 302, рис. 118).
3. Топография отростков — аксонов и дендритов нейроцитов спинно-мозговых узлов (см. Учебник, с. 303, рис. 117).
4. Морфофункциональная характеристика нейроцитов вегетативных нервных узлов (см. Учебник, с. 323, 325).
5. Понятие о пре- и постганглионарных нервных волокнах (см. Учебник, с. 323).
6. Микроструктурные особенности белого и серого веществ спинного мозга (см. Учебник, с. 304, 305).
7. Представление о ядрах спинного мозга (см. Учебник, с. 305).
8. Функциональная характеристика основных ядер спинного мозга (см. Учебник, с. 305, 306).
9. Особенности строения соматических и вегетативных рефлекторных дуг (см. Учебник, рис. 117, 124).

## Задания

1. Составьте таблицу видов нервных волокон и соединительно-тканых оболочек нервов (см. Учебник, с. 304; Атлас, рис. 209, 210).
2. Составьте таблицу морфологического и функционального типов нейроцитов спинно-мозговых узлов (см. Учебник, с. 302, 303; Атлас, рис. 208).

Морфологический тип нейроцитов	Функциональный тип нейроцитов	Место нейроцитов в рефлекторной дуге

3. Назовите нервные образования, в которых проходят дендриты и нейриты спинно-мозговых узлов, а также укажите, чем заканчиваются дендриты и куда приходят нейриты этих клеток. Составьте таблицу топографии отростков нейроцитов спинно-мозговых узлов (см. Учебник, с. 303; Атлас, рис. 208).

Отростки	Где проходят?	Чем заканчиваются дендриты?	Куда приходят нейриты?
Дендриты Нейриты			

4. Укажите морфологические и функциональные типы нейроцитов интрамуральных вегетативных нервных ганглиев. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 323, 325; Атлас, рис. 208).

Морфологический тип	Функциональный тип	Место в рефлекторной дуге

5. Заполните таблицу основных структур серого и белого вещества спинного мозга и укажите их знаками «+» или «-» (см. Учебник, с. 304, 305).

Вещество ЦНС	Тела нейроцитов	Миелиновые нервные волокна	Безмиелиновые нервные волокна	Глиоциты

6. Вспомните, что называется «ядрами» спинного мозга и укажите основные из них. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 305; Атлас, рис. 216).

Топография	Морфологический тип нейроцитов	Функциональное значение

### Задачи

1. Студент в рисунке простой рефлекторной дуги показал два многоотростчатых нейрона, один из которых лежит в заднем роге спинного мозга, а другой — в переднем. Где ошибка в рисунке? (См. Учебник, с. 305; Атлас, рис. 117.)

2. В Учебнике на рис. 124 указаны постганглионарные нервные волокна. Какие отростки и каких нейроцитов входят в состав этих нервных волокон? (См. Учебник, с. 323.)

3. В препарате переднего корешка спинного мозга видны нервные волокна. Где находятся тела нейроцитов, отростки которых образуют эти волокна? (См. Учебник, с. 305.)

4. Перед исследователем поставлена задача изучить двигательные нейроциты, иннервирующие скелетные мышцы конечностей. Где располагаются данные нейроциты? Какого они морфологического типа? (См. Учебник, с. 305.)

5. В эксперименте перерезаны передние корешки спинного мозга. Какие нервные окончания (чувствительные или двигательные) перестанут функционировать в результате этой перерезки? (См. Учебник, с. 305.)

6. В препарате продолговатого мозга наблюдается перерождение нервных волокон спинно-мозжечковых путей. В результате повреждения каких нейроцитов наступило это перерождение? (См. Учебник, с. 305.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Поперечный срез периферического нерва. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Спинно-мозговой узел. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Спинной мозг. Импрегнация азотнокислым серебром.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Эпендимоциты спинного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
  2. Симпатический узел. Узел солнечного сплетения. Импрегнация азотнокислым серебром.
  3. Контрольный препарат — интрамуральный ганглий в стенке мочевого пузыря. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Безмякотный нерв. Поперечный срез (см. Атлас, рис. 211).
  2. Смешанный нерв (см. Атлас, рис. 212).
  3. Нервная и глиальная клетки автономного (вегетативного) узла (см. Атлас, рис. 233).
- IV. Таблицы, схемы.
  1. Соматическая и вегетативные рефлекторные дуги. Нервные узлы (рис. 21, А—В).
  2. Спинной мозг (рис. 22, А, Б).

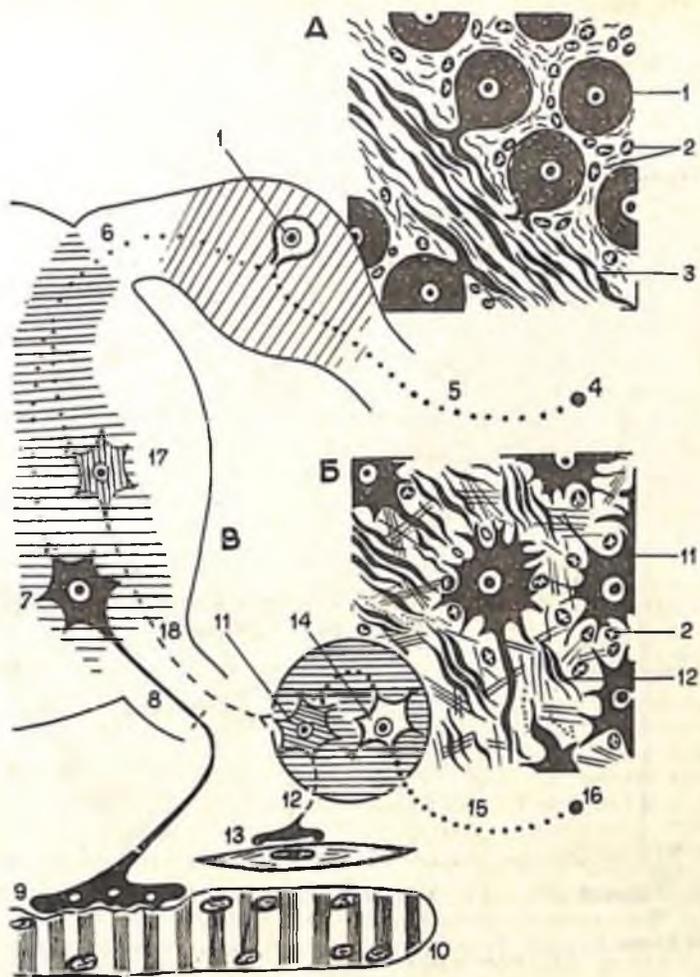


Рис. 21. Соматическая и вегетативные рефлекторные дуги. Нервные узлы. А — спинно-мозговой ганглий; Б — вегетативный ганглий; В — спинной мозг:

1 — тело псевдоуниполярного чувствительного нейрона, 2 — клетка-сателлит, 3 — нервное волокно, 4 — рецептор, 5 — дендрит чувствительного нейрона, 6 — нейрит чувствительного нейрона в заднем корешке спинного мозга, 7 — двигательный соматический нейрон моторного ядра переднего рога спинного мозга; 8 — нейрит двигательного нейрона в переднем корешке спинного мозга, 9 — моторная бляшка, 10 — мышечное скелетное волокно, 11 — нейрон I типа — двигательный вегетативный нейрон, 12 — нейрит (постганглионарное волокно) нейрона I типа, 13 — эффектор на гладкомышечной клетке, 14 — нейрон II типа — чувствительный вегетативный нейрон, 15 — дендрит нейрона II типа, 16 — рецептор, 17 — нейрон вегетативного ядра бокового рога спинного мозга, 18 — нейрит (преганглионарное волокно) нейрона вегетативного ядра;

соматическая рефлекторная дуга представлена позициями — 5, 4, 1, 6, 7, 8, 9;  
 вегетативная центральная рефлекторная дуга — 5, 4, 1, 6, 17, 18, 11, 12, 13;  
 вегетативная периферическая рефлекторная дуга — 16, 15, 14, 11, 12, 13

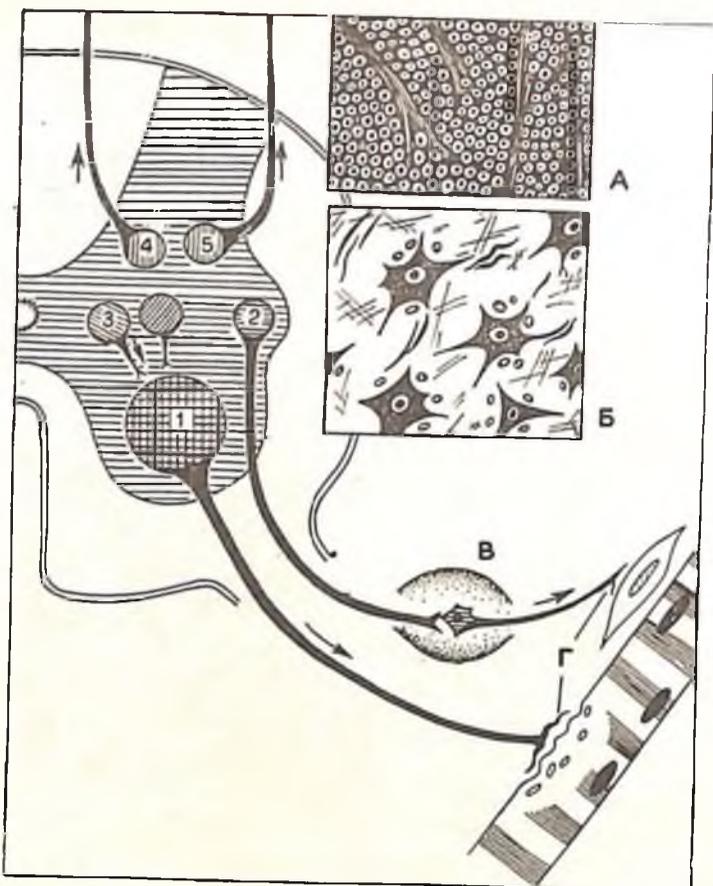


Рис. 22. Спинальный мозг. А — белое вещество; Б — серое вещество; В — вегетативный ганглий; Г — эфферторы.  
 1 — ядро переднего рога («моторное»), 2 — латеральное промежуточное ядро («вегетативное»), 3 — медиальное промежуточное ядро, 4 — дорсальное ядро, 5 — собственное ядро заднего рога

### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение периферического нерва	Препарат — поперечный срез нерва; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) нерв; 2) эпиневирий; 3) периневирий; при большом увеличении — 4) эндоневирий; 5) нервные волокна (миелиновые и безмиелиновые)	1 — пучки нервных волокон, окруженные волокнистой соединительной тканью (2); 3 — соединительнотканная оболочка, покрывающая отдель-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Изучить строение спинно-мозгового узла. Определить корешки спинного мозга</p>	<p>Препарат — спинно-мозговой узел (ганглий); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) спинно-мозговой ганглий; 2) задний корешок; 3) капсулу ганглия; 4) псевдоуниполярные нейроны; 5) передний корешок; 6) спинно-мозговой нерв</p> <p>Найти при большом увеличении 7) псевдоуниполярные нейроны; 8) глиоциты ганглия (олигодендроны); 9) капсулу нейроцитов</p>	<p>ные пучки нервных волокон; 4 — тонкие прослойки соединительной ткани между нервными волокнами (5); 5 — см. занятие «Нервная ткань»; Атлас, рис. 210</p> <p>1 — скопление нервных клеток, образующих овальное утолщение по ходу заднего корешка (2); 3 — волокнистая соединительная ткань; 4 — располагаются группами по периферии узла; 5 — преимущественно миелиновые нервные волокна, срезанные в продольном направлении, лежат вне капсулы узла; 6 — место слияния переднего и заднего корешков; 7 — см. занятие «Нервная ткань», рис. 8; 8 — окружают тела нейроцитов, имеют мелкие округлые ядра; 9 — тонкий слой соединительной ткани, покрывающей нейроны и олигодендроны (см. Атлас, рис. 213, 214)</p>
<p>3. Изучить строение вегетативного ганглия (нейроны, нервные волокна, глиоциты)</p>	<p>Демонстрационный препарат — узел солнечного сплетения; импрегнация азотнокислым серебром</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) мультиполярные нервные клетки; 2) клетки глии; 3) нервные волокна; 4) соединительно-тканную строму</p>	<p>1 — крупные, хорошо импрегнированные клетки располагаются беспорядочно в строме (4); 2 — мелкие округлые ядра клеток глии окружают тела нейроцитов; 3 — располагаются между нейронами, идут в разных направлениях</p>

Задание	Объект	Программа действия		Возможные ориентиры
4. Заполнить таблицу сравнительной характеристики сенсорных и вегетативных ганглиев	Название узлов	Структурный тип нейроцитов	Функциональный тип нейроцитов	Топография нейроцитов в узлах
	Сенсорный (спинно-мозговой) Вегетативный			
5. Изучить строение серого и белого вещества спинного мозга	Препарат — поперечный срез спинного мозга; импрегнация азотнокислым серебром	<p>Найти при малом увеличении: 1) мягкую мозговую оболочку; 2) белое вещество (передние, задние, боковые канатики); 3) серое вещество; 4) передние рога; 5) задние рога; 6) боковые рога; 7) нейроны моторного ядра; 8) нейроны медиального промежуточного ядра; 9) нейроны латерального промежуточного ядра; 10) нейроны дорсального ядра; 11) нейроны собственного ядра заднего рога; 12) центральный канал</p> <p>Найти при большом увеличении: 13) миелиновые и безмиелиновые нервные волокна; 14) глиальные перигорстки (в белом веществе); 15) эпендимоциты (в сером веществе)</p>		<p>1 — тонкая соединительно-тканная оболочка, покрывающая снаружи орган; 2 — поперечно срезанные миелиновые и безмиелиновые нервные волокна, занимающие периферическое положение в спинном мозге; 3 — мультиполярные нейроны, занимающие внутреннее положение в спинном мозге в форме бабочки и располагающиеся группами — ядрами (7—11); 4 — широкие, короткие; 5 — узкие, длинные; 6 — видны не всегда, только на срезах в верхних поясничных и грудных отделах; 7 — располагаются в передних рогах; 8, 9 — лежат в боковых рогах; 10 — располагаются у основания заднего рога; 11 — лежат в середине заднего рога; 12 — располагается в центре серого вещества; 13 — при данной окраске осевой цилиндр темный, миелиновая оболочка светлая; 14 — отростки волоконистых астроцитов,</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Зарисовать трехчленную соматическую рефлекторную дугу, центральную трехчленную рефлекторную дугу и периферическую двухчленную вегетативную рефлекторную дугу</p>	<p>Препараты заданий № 2, 3, 5, а также рис. 21, 22</p>	<p>Обозначить: 1) нервные узлы; 2) ядра спинного мозга; 3) нейроны; 4) их отростки; 5) нервные окончания</p>	<p>пронизывающие белое вещество; 15 — выстилают центральный канал (см. Атлас, рис. 216, а также занятие «Нервная ткань») См. Атлас. рис 236</p>
<p>7. Определить орган нервной системы, указанный стрелкой</p>	<p>Контрольный препарат — стенка мочевого пузыря; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Рассмотреть при большом увеличении орган, расположенный в мышечной оболочке мочевого пузыря</p>	<p>Крупные базофильно окрашенные клетки со светлыми ядрами</p>
<p>8. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>			

### Контрольные задачи

1. На двух микрофотографиях видны интрамуральный и экстраорганный нервные ганглии с нервными клетками мультиполярного типа. Какие это ганглии по своему значению? Какие типы нервных клеток в них различают согласно функциональной классификации? (См. задание № 3.)
2. Перед исследователем поставлена задача изучить чувствительные нейроны в периферической нервной системе. В составе каких органов периферической нервной системы они находятся? По каким морфологическим признакам можно их отличить от двигательных нейроцитов? (См. задание № 2.)
3. При изучении микроскопического строения заднего корешка спинного мозга в нем видны миелиновые нервные волокна. Где берут начало эти волокна? Отростки каких клеток образуют в них осевые цилиндры? (См. задание № 2.)
4. В эксперименте у животного перерезан задний корешок спинного мозга. Что произойдет с миелиновыми нервными волокнами в

отрезке корешка, сохранившем связь со спинным мозгом, и в отрезке корешка, связанном со спинно-мозговым ганглием? (См. задания № 2, 5.)

5. При исследовании под микроскопом спинного мозга обнаружена дегенерация (перерождение) нервных волокон дорсальных канатиков. В результате повреждения каких нервных клеток это возможно? Какие отростки этих нервных клеток образуют осевые цилиндры нервных волокон дорсальных канатиков? (См. задание № 5.)

### Контрольные вопросы

1. Как осуществляется связь между органами центрального и периферического отделов нервной системы?

2. Как построен периферический нерв, какие виды нервных волокон входят в его состав?

3. Как построен спинно-мозговой ганглий и его нейроны? Каковы их роль и место в рефлекторной дуге?

4. Где располагаются и как устроены вегетативные ганглии?

5. Каково строение спинного мозга? Какое место в простых и сложных рефлекторных дугах занимают нейроны серого и белого вещества?

6. Какие нейроны входят в состав соматической рефлекторной дуги? Каковы места их локализации?

7. Какие нейроны входят в состав вегетативной рефлекторной дуги? Каковы места их локализации?

### Подтема

## ГОЛОВНОЙ МОЗГ

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Различать основные ядра и белое вещество продолговатого мозга.

2. Распознавать нейросекторные клетки ядер гипоталамуса. Выработать представление о гипоталамусе как высшем вегетативном центре.

3. Различать в мозжечке кору, белое вещество, слои коры мозжечка и характерные для них нейроны.

4. Различать слои и нейроны в коре больших полушарий головного мозга, а также типы нейронов.

5. Создать представление о рефлекторной деятельности коры мозжечка с участием тормозных и возбуждающих нейронов.

6. Получить представление о рефлекторной деятельности коры больших полушарий головного мозга на основе знаний ее цито- и миелоархитектоники.

7. Иметь представление о строении и роли гемато-энцефалического барьера.



Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем*

1. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов (см. Учебник, с. 270, 272, рис. 106).
2. Виды нервных волокон (см. Учебник, с. 279).
3. Принцип строения и функции синапсов (см. Учебник, с. 289).
4. Представление о строении сложных рефлекторных дуг (см. Учебник, с. 293).
5. Структурная характеристика серого и белого вещества ЦНС (см. Учебник, с. 304).
6. Функциональное значение основных ядер спинного мозга (см. Учебник, с. 305).

*По теме занятия*

1. Общая гистофункциональная характеристика ядер и проводящих путей в продолговатом мозгу (см. Учебник, с. 308, 309).
2. Представление о строении и роли ретикулярной формации ствола головного мозга (см. Учебник, с. 308).
3. Понятие о нейросекции (см. Учебник, с. 276).
4. Представление о функции мозжечка (см. Учебник, с. 310).
5. Общая характеристика строения коры мозжечка — слон (см. Учебник, с. 311).
6. Состав нейроцитов в слоях коры мозжечка и их общая функциональная характеристика — функциональные типы (см. Учебник, с. 311, 313, рис. 122).
7. Представление о рефлекторной деятельности мозжечка — афферентные и эфферентные пути (см. Учебник, с. 313).
8. Представление о модульной организации коры больших полушарий головного мозга (см. Учебник, с. 315).
9. Цитоархитектоника коры больших полушарий головного мозга (см. Учебник, с. 315, 316; рис. 123).
10. Понятие о гранулярном и агранулярном типах коры больших полушарий головного мозга (см. Учебник, с. 322).
11. Представление о миелоархитектонике коры больших полушарий головного мозга (см. Учебник, с. 322).

**Задания**

1. Определите структуры, образующие ядра, ретикулярную формацию и проводящие пути в продолговатом мозгу. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 308, 309).

Отделы продолговатого мозга	Строение	
	морфологический тип нейроцитов	виды нервных волокон
Ядра Ретикулярная формация Проводящие пути		

2. В состав гипоталамуса входят нейросекреторные клетки. Составьте их краткую характеристику с учетом морфологических и функциональных особенностей (см. Учебник, с. 276).

3. Составьте таблицу цитоархитектоники коры мозжечка (см. Учебник, с. 311, 313, рис. 122; Атлас, рис. 226).

Слои коры мозжечка	Виды (названия) нейроцитов

4. Продумайте и запишите, чем представлены в мозжечке его афферентные и эфферентные пути (см. Учебник, с. 311, 313).

5. Назовите слои коры больших полушарий головного мозга и укажите характерные для них нейроциты. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 315, рис. 123; Атлас, рис. 217, 218).

6. Продумайте, чем образован эфферентный кортико-спинальный пирамидный путь. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 275, рис. 121).

Слои коры головного мозга	Какими отростками нейроцитов образован	На каких ядрах спинного мозга оканчивается

7. Назовите основные виды нервных волокон больших полушарий головного мозга и укажите их роль. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 316).

Виды нервных волокон коры больших полушарий головного мозга	Функциональное значение

### Задачи

1. Предложено изучить в продолговатом мозге состояние спинно-мозжечковых и кортико-спинальных проводящих путей. Где они проходят в продолговатом мозге и какими структурами представлены? (См. Учебник, с. 309.)

2. На схеме строения коры мозжечка мелкие клетки-зерна изображают одним цветом, а все остальные нейроциты мозжечка — другим (см., например, Учебник, рис. 122). Чем отличаются в моз-

жечке клетки-зерна от других его нейроцитов и в чем сходство других нейроцитов между собой? (См. Учебник, с. 270, 311, 313).

3. Исследователю предложили изучить в мозжечке аксодендрические синапсы, в которых пресинаптический отдел образован моховидными волокнами. Чем образован постсинаптический отдел этих синапсов? (См. Учебник, с. 313, рис. 122.)

4. На дендритах грушевидных клеток мозжечка выявлено много различных синапсов. Чем могут быть представлены пресинаптические отделы этих синапсов? (См. Учебник, с. 313, 314, рис. 122.)

5. На двух микрофотографиях представлена кора головного мозга, но не указано каких отделов — мозжечка или больших полушарий. Какой формы нейроциты наиболее характерны для коры мозжечка и коры больших полушарий? (См. Учебник, рис. 122, 123а.)

6. Среди микрофотографий различных участков коры головного мозга нужно отобрать те, на которых представлена двигательная зона коры. Что характерно для цитоархитектоники этой зоны коры? (См. Учебник, с. 322.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Кора мозжечка. Импрегнация азотнокислым серебром.
  2. Кора больших полушарий головного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Продолговатый мозг. Импрегнация азотнокислым серебром.
  2. Нейросекреторные клетки. Срез гипоталамической области. Окраска паральдегид-фуксинном.
  3. Астроцитарная глия в коре больших полушарий головного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
  4. Гигантские пирамидные клетки, клетки Беца, коры больших полушарий мозга человека. Импрегнация азотнокислым серебром.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Астроглиальная клетка коры больших полушарий головного мозга человека (см. Атлас, рис. 185).

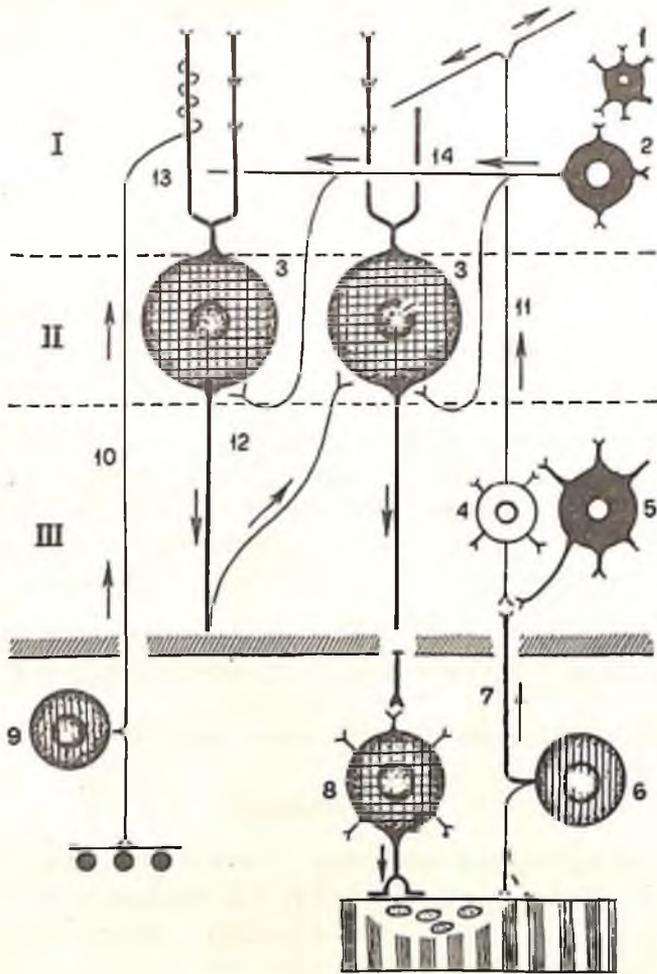


Рис. 23. Нейронная организация коры мозжечка. I — молекулярный слой; II — ганглиозный слой; III — зернистый слой:

1 — звездчатая клетка, 2 — корзинчатая клетка, 3 — ганглиозная клетка, 4 — малая зернистая клетка, 5 — клетка Гольджи, 6 — псевдоуниполярный нейрон спинного ганглия, 7 — моховидное нервное волокно, 8 — двигательный нейрон спинного мозга, 9 — вестибулярный нейрон, 10 — лиановидное нервное волокно, 11 — нейрит зернистой клетки, 12 — нейрит грушевидной клетки, 13 — дендрит грушевидной клетки, 14 — нейрит корзинчатой клетки

2. Взаимосвязь отростка астроглиальной клетки с кровеносным капилляром (см. Атлас, рис. 186).

#### IV. Таблицы и схемы.

1. Нейронная организация коры мозжечка (рис. 23).

2. Кора больших полушарий головного мозга человека (рис. 24).

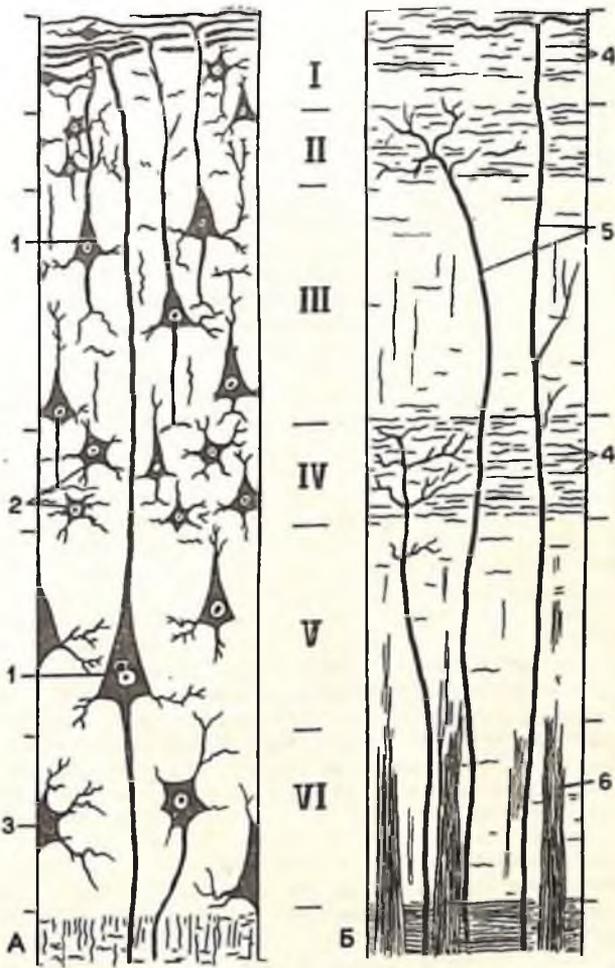


Рис. 24. Кора больших полушарий головного мозга человека. А — расположение клеток (цитоархитектоника); Б — расположение волокон (миелоархитектоника): I — молекулярный слой, II — наружный зернистый слой, III — пирамидный слой, IV — внутренний зернистый слой, V — ганглиозный слой, VI — слой полиморфных клеток; 1 — пирамидные клетки, 2 — звездчатые клетки, 3 — полиморфные клетки, 4 — тангенциальные сплетения, 5 — афферентные волокна, 6 — эфферентные волокна

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Идентифицировать основные ядра и волокна продолговатого мозга</p>	<p>Демонстрационный препарат — продолговатый мозг (поперечный срез на уровне нижних олив), импрегнация азотно-кислым серебром</p>	<p>Найти при малом увеличении основные ядра серого вещества: 1) ядро тонкого пучка; 2) ядро клиновидного пучка; 3) нижнюю оливу; 4) ретикулярную формацию</p> <p>Найти при малом увеличении белое вещество и в нем: 5) пирамиды; 6) веревчатые тела; 7) медальную петлю</p>	<p>В продолговатом мозге серое вещество представлено в виде ядер (группы мультиполярных нейроцитов), белое — пучками нервных волокон. 1, 2 — располагаются в дорсальной части около ромбовидной ямки; 3 — крупное образование извилистой формы, располагающееся в вентральной части; 4 — пучки нервных волокон и тел нейроцитов, занимающих центральное положение; 5 — миелиновые нервные волокна, лежащие в вентральной части под нижними оливами; 6 — миелиновые нервные волокна, занимающие латеральное положение; 7 — нервные волокна, перекрещивающиеся по средней линии</p>
<p>2. Изучить нейросекреторные клетки гипоталамуса</p>	<p>Демонстрационный препарат — нейросекреторные клетки супраоптического ядра гипоталамуса; окраска паральдегид-фуксинном</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) нейросекреторные клетки; 2) гранулы секрета в цитоплазме клеток</p>	<p>При данном методе окраски нейросекреторные клетки (1) и их гранулы (2) в нейритах окрашиваются в фиолетовый цвет (см Атлас, рис. 188)</p>
<p>3. Идентифицировать слои коры мозжечка и содержащиеся в них нейроны</p>	<p>Препарат — кора мозжечка; импрегнация азотно-кислым серебром</p>	<p>Найти: при малом увеличении в извилине мозжечка: 1) кору и в ней (2) молекулярный слой; 3) слой грушевидных нейроцитов; 4) зернистый слой; 5) белое вещество</p> <p>Найти при большом увеличении: 6) тела звездчатых клеток; 7) корзинчатых; 8) грушевидных; 9) дендриты груше-</p>	<p>1 — послойное расположение нейроцитов на поверхности; 2 — наружный широкий, беден клетками, в верхней его части лежат тела звездчатых клеток (6), в нижней — корзинчатых (7); 3 — средний, узкий, образован самыми крупными телами клеток грушевидной формы (8); от их верхнего полюса отходят в молекулярный слой дендриты (9); 4 — внутренний, прилежит к белому веществу, богат</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Уяснить основные виды связей в коре мозжечка</p>	<p>Нейронная организация коры мозжечка Нервные связи в коре мозжечка между нейритами и афферентными нервными волокнами</p>	<p>видных клеток; 10) клетки-зерна</p> <p>См. рис. 23</p> <p>Найти афферентные моховидные и лазающие нервные волокна, а также основные нейроны, участвующие в проведении нервных импульсов в продольном и поперечном направлениях в коре мозжечка</p>	<p>мелкими клетками (10); 5 — пучки миелиновых нервных волокон (см. Атлас, рис. 225, 226)</p> <p>См. подрисуночные подписи и Атлас, рис. 227</p>
<p>5. Идентифицировать слои коры больших полушарий и нейроны, входящие в их состав</p>	<p>Препарат — кора больших полушарий; импрегнация азотнокислым серебром. Схема цито- и миелоархитектоники коры больших полушарий головного мозга (см. рис. 24)</p>	<p>Найти: при малом увеличении: 1) кору (серое вещество) и в ней (серое вещество) 2) молекулярный; 3) наружный зернистый; 4) пирамидный; 5) внутренний зернистый; 6) ганглиозный; 7) полиморфный; 8) белое вещество</p> <p>Найти при большом увеличении: 9) мелкие звездчатые клетки; 10) малые; 11) средние; 12) большие пирамидные клетки</p>	<p>1 — послойное расположение нейроцитов на поверхности; 2 — наружный, беден клетками; 3 — представлен мелкими нейронами звездчатой и пирамидной формы; 4 — самый широкий слой, состоит из пирамидных нейроцитов средних и крупных размеров; 5 — представлен мелкими клетками звездчатой формы; 6 — образован самыми крупными пирамидными клетками; 7 — образован нейронами различной формы; 8 — пучки миелиновых нервных волокон; 9 — располагаются в II и IV слоях; 10—12 — располагаются в III и V слоях. Пирамидная клетка вершиной обращена к поверхности коры, основанием — в сторону белого вещества; от ее основания отходит аксон, а от углов — дендриты (см. Атлас, рис. 217, 218)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Изучить глиоциты коры больших полушарий</p> <p>7. Изучить гранулярный и агранулярный типы организации коры больших полушарий</p>	<p>Демонстрационный препарат — гигантская пирамидная клетка коры больших полушарий; импрегнация азотнокислым серебром</p> <p>Схема ультрамикроскопического строения пирамидной клетки коры больших полушарий</p>	<p>Найти при большом увеличении:</p> <p>1) тело гигантской пирамидной клетки; 2) аксон; 3) дендриты</p> <p>Найти тело и отростки нейрона, общие и специальные органеллы, ядро, синапсы</p>	<p>См. Атлас, рис. 218</p> <p>См. Атлас, рис. 175</p>
	<p>Демонстрационный препарат — астроцитарная глия в коре больших полушарий; импрегнация азотнокислым серебром</p> <p>Микрофотография двигательной и чувствительных зон коры больших полушарий</p>	<p>Найти при большом увеличении:</p> <p>1) тело; 2) отростки астроцитов</p> <p>Найти слои коры больших полушарий; сравнить строение различных зон коры больших полушарий</p>	<p>См. Атлас, рис. 182</p> <p>В двигательной зоне коры развит слой гигантских пирамидных клеток; в чувствительных зонах — слой мелких звездчатых и пирамидных клеток (см. Атлас, рис. 219, 220)</p>
	<p>Тип организации коры</p>	<p>Преобладающие слои</p>	<p>Преобладающие функции</p>
<p>8. Заполнить таблицу сравнительного строения (цитеоархитектоники) двигательных и чувствительных зон коры больших полушарий головного мозга</p> <p>9. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>1. Гранулярный</p> <p>2. Агранулярный</p>		

## Контрольные задачи

1. На препарате представлен участок коры больших полушарий, в котором хорошо развиты II и IV слои. К какому типу коры можно отнести данный участок? Как называются слои? (См. задания № 5, 7.)
2. На микрофотографии представлена пирамидная клетка размером около 120 мкм, от основания которой отходит нейрит. Укажите, к какой зоне головного мозга она принадлежит, в состав каких проводящих путей входит ее аксон, где он может заканчиваться в спинном мозге? (См. задание № 5.)
3. На трех рисунках изображены нейроны: на первом — пирамидной формы, на втором — грушевидной, на третьем — с гранулами секрета в нейроплазме. К каким отделам ЦНС относятся эти нейроны? (См. задания № 2, 3, 5.)
4. На микрофотографии представлен крупный нейрон грушевидной формы, на теле которого расположен синапс в виде корзинки. Какая клетка образует такого вида синапс с грушевидной клеткой? Где эта клетка располагается? (См. задание № 3.)
5. В научной статье речь идет об отделе ЦНС, в котором заканчиваются моховидные и лазающие нервные волокна. Какой это отдел ЦНС? На каких нейритах в нем заканчиваются эти волокна? (См. задания № 3, 4.)
6. Известно, что мозжечок выполняет функции равновесия и координации движения. Начальное эфферентное звено мозжечка представлено ганглиозными клетками, их дендриты имеют многочисленные синаптические связи, через которые получают информацию о состоянии двигательного аппарата и положении тела в пространстве. Назовите, какие ассоциативные клетки и какими отростками связаны с дендритами грушевидных клеток в продольном направлении извилин? (См. задание № 4.)
7. В протоколе к эксперименту указано, что у животного в результате повреждения аксонов нервных клеток на уровне продолговатого мозга развился паралич задних конечностей, т. е. стали невозможными движения. Где находятся нервные клетки, аксоны которых повреждены? Укажите эти клетки среди перечисленных: грушевидные, корзинчатые, пирамидные, нейросекреторные, полиморфные (см. задание № 5).

## Контрольные вопросы

1. Какими гистологическими особенностями характеризуются ядра, веревчатые тела и пирамиды продолговатого мозга?
2. Что такое нейросекретия и какое она имеет значение в связи с ролью гипоталамуса в организме?
3. Какие функции выполняет мозжечок?

4. Назовите слои и основные типы нейроцитов в коре мозжечка?
5. Какие нейроциты в коре мозжечка являются возбуждающими и какие — тормозными, каковы их связи с другими нейроцитами?
6. Как называются и где заканчиваются афферентные нервные волокна, приносящие импульсы в кору мозжечка?
7. Что такое cito- и миелоархитектоника коры больших полушарий головного мозга?
8. Какие виды нейроцитов располагаются в слоях коры больших полушарий?
9. В чем различия агранулярного и гранулярного типов организации коры больших полушарий?
10. В каких слоях коры больших полушарий заканчиваются афферентные пути и начинаются эфферентные?
11. Какие виды глии встречаются в коре мозжечка и коре больших полушарий головного мозга?
12. Чем образован гемато-энцефалический барьер и какую функцию он выполняет?

### Литература для углубленного изучения темы

- Бабмидра В. П.* Морфология нервной системы. Л., 1987.  
*Куффлер С. В., Николс Дж. Г.* От нейрона к мозгу. М., 1979.  
*Манина А. А.* Ультраструктура и цитохимия нервной системы. М., 1978.  
*Питерс А., Палей С., Уэбстер Г.* Ультраструктура нервной системы. М., 1972.  
*Сентаготаи Я., Арбиб М.* Концептуальные модели головного мозга. М., 1976.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «НЕРВНАЯ СИСТЕМА»

Белое вещество	Substantia alba
Боковой (латеральный) столб (pog)	Columna lateralis (cornu laterale)
Ганглий вегетативный автономный (висцеральный)	Ganglion autonomicum (viscerale)
Грудной столб (грудное ядро)	Columna thoracica (nucleus thoracicus)
Задний (дорсальный) столб (pog)	Columna dorsalis (cornu dorsale)
Зернистая пластинка внутренняя	Lamina granularis interna
Зернистая пластинка наружная	Lamina granularis externa
Зернистый слой	Stratum granulosum
Канатики спинного мозга	Funiculi medullae spinalis
Клиновидное ядро	Nucleus cuneatus
Клубок	Glomerulus
Кора большого мозга	Cortex cerebri
Кора мозжечка	Cortex cerebelli
Медиальная петля	Lemniscus medialis
Мозжечок	Cerebellum
Молекулярная пластинка	Lamina molecularis (plexiforme)
Молекулярный слой	Stratum moleculare
Мультиформная пластинка	Lamina multiformis
Нейрон горизонтальный	Neuronum horizontale
Нейрон грушевидный	Neuronum piriforme
Нейрон двигательный (мотонейрон)	Neuronum motorium
Нейрон звездчатый	Neuronum stellatum
Нейрон звездчатый большой	Neuronum stellatum magnum

Нейрон зерновидный (клетка-зерно)	Neuronum granuliforme
Нейрон корзинчатый	Neuronum corbiferum
Нейрон пирамидный большой	Neuronum pyramidale magnum
Нейрон пирамидный внутренний большой	Neuronum pyramidale magnum inter- num
Нейрон пирамидный малый	Neuronum pyramidale
Нейрон пирамидный средний	Neuronum pyramidale medium
Нейрон соматический	Neuronum somaticum
Нерв	Nervus
Нервное волокно афферентное	Neurofibra aferens
Нервное восходящее волокно	Neurofibra ascendens
Нервное волокно моховидное (лазя- щее)	Neurofibra muscoidea
Нервное волокно постганглионарное	Neurofibra postganglionica
Нервное волокно преганглионарное	Neurofibra preganglionica
Нервное волокно эфферентное	Neurofibra efferens
Олива	Oliva
Передний (вентральный) столб (рог)	Columna ventralis (Cornu ventrale)
Периневрий	Perineurium
Пирамидная пластинка внутренняя	Lamina pyramidalis interna (ganlio- naris)
Пирамидная пластинка наружная	Lamina pyramidalis externa
Продолговатый мозг	Medulla oblongata
Промежуточное (серое) вещество ла- теральное	Substantia (grisea) intermedio late- ralis
Промежуточное (серое) вещество центральное	Substantia (grisea) intermedio cen- tralis
Ретикулярная формация	Formatio reticularis
Серое вещество	Substantia grisea
Слой грушевидных нейронов	Stratum neuronorum piriformium
Спинной мозг	Medulla spinalis
Спинно-мозговой (спинальный сен- сорный) узел	Ganglion spinale (sensorium)
Тонкое ядро	Nucleus gracilis
Центральный канал	Canalis centralis
Эндоневрий	Endoneurium
Эпендимоцит	Ependymocytus
Эпиневрий	Epineurium

## Тема

# ОРГАНЫ ЧУВСТВ

## Подтема

# ОРГАНЫ ЗРЕНИЯ И ОБОНЯНИЯ

Знание строения и гистофизиологии органов чувств необходимо для понимания не только нормальной функции, но и для правильной диагностики и профилактики заболеваний этих органов.

Все органы чувств, или *анализаторы*, обеспечивают восприятие (*рецепцию*) раздражений из внешней и внутренней среды организма, трансформацию энергии раздражения в нервный импульс и проведение импульсов по нервам к центрам высшего анализа (*корково-подкорковые центры*).

По особенностям строения, развития и функции анализаторы

подразделяются на органы чувств, у которых первично чувствующими раздражение являются *нервные клетки* (в частности, органы зрения и обоняния), и органы чувств, у которых первично воспринимающими раздражение являются *специальные клетки* (в частности, органы слуха, равновесия, вкуса); от них возбуждение передается первому афферентному нейрону (вторично чувствующей клетке).

Изучение учебного материала начинается с первой группы органов чувств. Объектом изучения является периферическая часть анализаторов.

#### Цели занятия

##### Уметь:

1. Определять под микроскопом периферические отделы анализаторов, их рецепторные и вспомогательные отделы.
2. Идентифицировать рецепторные клетки органов чувств на ультрамикроскопическом уровне.
3. Объяснить гистогенетические особенности первично и вторично чувствующих клеток.
4. Объяснить структурные и цитохимические основы рецепции.



#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

##### Необходимый исходный уровень знаний

##### *Из предшествующих тем*

1. Особенности строения и классификация эпителиальной ткани (см. Учебник, с. 138).
2. Составные элементы и функциональное значение соединительной ткани (см. Учебник, с. 180).
3. Гистофункциональные особенности нервных клеток и нервных волокон (см. Учебник, с. 272, 279).

##### *По теме занятия*

1. Представление об анализаторах (см. Учебник, с. 330).
2. Морфофункциональная характеристика первично и вторично чувствующих органов чувств (см. Учебник, с. 331).
3. Источники развития структурных компонентов глазного яблока и органа обоняния (Учебник, с. 332, 349).
4. Оболочки глазного яблока и их производные функциональные аппараты (см. Учебник, с. 333).
5. Структурные компоненты, входящие в состав рецепторного аппарата глаза (см. Учебник, с. 340).
6. Структурные компоненты, входящие в состав диоптрического аппарата глаза (см. Учебник, с. 335).
7. Структурные компоненты, входящие в состав аккомодационного аппарата глаза (см. Учебник, с. 337).
8. Структурные компоненты, входящие в состав рецепторных элементов органа обоняния (см. Учебник, с. 350).

## Задания

1. Продумайте, к каким типам по классификации рецепторных клеток относятся органы чувств. Заполните таблицу (см. Учебник, с. 331).

Типы органов чувств	Орган зрения	Орган слуха	Орган обоняния	Орган равновесия	Орган вкуса
С первично чувствующими клетками Со вторично чувствующими клетками					

2. Изучите схему строения глазного яблока и перечислите основные оболочки глазного яблока и их производные. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 333).

3. Продумайте, какое функциональное значение имеют оболочки глаза и их производные. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 333).

Функциональные аппараты глазного яблока		
диоптрический (светопреломляющий)	аккомодационный	рецепторный

4. Перечислите нейроны сетчатки и укажите их топографию. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 340—346).

Нейроны	В каком слое сетчатки располагаются

5. Изучите особенности ультрамикроскопического строения и химического состава (рецепторные белки) нейросенсорных клеток сетчатки. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 340—341).

Нейросенсорные клетки	Пигментированный белок	В каких структурах локализуется	Как изменяется на свету и в темноте
Палочковая нейросенсорная клетка Колбочковая нейросенсорная клетка			

6. Продумайте особенности строения (организации) обонятельной выстилки. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 350—351).

Клетки	Функции	Происхождение

### Задачи

1. На таблице пигментного эпителия сетчатки изображены гранулы меланина, расположенные в отростках пигментоцитов. При каких условиях освещения сетчатки возможно такое состояние? (См. Учебник, с. 346.)

2. Экспериментальных животных длительное время лишали витамина А. Какие функциональные нарушения можно ожидать в структуре нейросенсорных клеток?

3. При анализе электронной микрофотографии нейросенсорных клеток установлено, что в одной клетке наружный сегмент состоит из полудисков, образованных инвагинацией цитолеммы, а в другой — из замкнутых, не связанных между собой дисков, которые накладываются друг на друга. Назовите нейросекреторные клетки. Какая из двух клеток содержит зрительный пигмент — родопсин? (См. Учебник, с. 340.)

4. На схеме хода лучей в глазном яблоке хрусталик имеет выпуклую форму. Какие структуры глазного яблока обеспечивают это явление? (См. Учебник, с. 339.)

5. В сетчатке глаза биполярный нейрон (второй) своими отростками связывает нейросенсорный нейрон (первый) с мультиполярным нейроном (третьим), аксон которого идет к головному мозгу. Каким отростком биполярный нейрон связан с первым нейроном, каким — с третьим нейроном? В каком направлении по биполярному нейрону передается возбуждение? (См. Учебник, с. 343.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

1. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Угол глаза. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Роговица. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Задняя стенка глаза. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Сетчатка глаза на свету. Окраска гематоксилин-эозином.

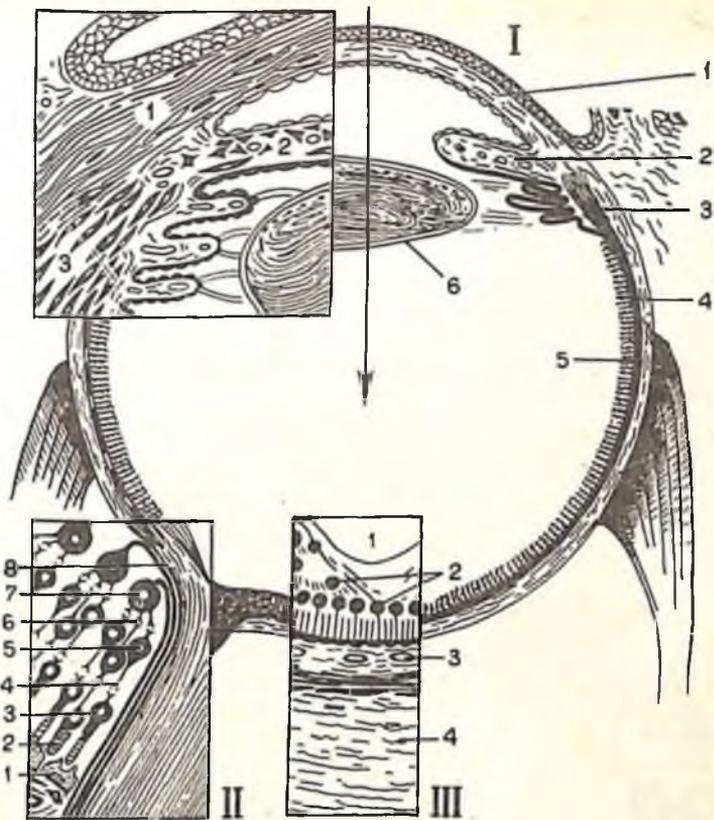


Рис. 25. Строение глазного яблока:

I — общий вид: 1 — роговица, 2 — радужка, 3 — ресничное (циллярное) тело, 4 — склера, 5 — сетчатка, 6 — хрусталик;

II — нейронное строение сетчатки глаза: 1 — слой пигментного эпителия, 2 — фотосенсорный слой (палочки и колбочки), 3 — наружный ядерный слой, 4 — наружный сетчатый слой, 5 — внутренний ядерный слой, 6 — внутренний сетчатый слой, 7 — ганглиозный слой, 8 — слой нервных волокон;

III — строение желтого пятна: 1 — центральная ямка, 2 — слои сетчатки, 3 — сосудистая оболочка, 4 — склера

5. Сетчатка глаза в темноте. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Эпителий носовой полости. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Задняя стенка глаза. Центральная ямка («желтое пятно»). Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Выход зрительного нерва («слепое пятно»). Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Сосудистая оболочка. Радужка. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Собственное вещество роговицы (см. Атлас, рис. 239).

2. Палочконесущая нейросенсорная (рецепторная) клетка сетчатки (см. Атлас, рис. 244).
3. Колбочконесущая нейросенсорная (рецепторная) клетка сетчатки (см. Атлас, рис. 247).
4. Клетки пигментного эпителия сетчатки глаза человека (см. Атлас, рис. 251).
5. Синапс между нейросенсорной (рецепторной) и биполярной нервными клетками сетчатки цыпленка (см. Атлас, рис. 252).

#### IV. Таблицы и схемы.

#### Строение глазного яблока (рис. 25, I—III).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Проанализировать схему строения глазного яблока</p> <p>2. Идентифицировать структуры, входящие в состав диоптрического и аккомодационного аппаратов глаза, изучить их тканевые элементы</p>	<p>См. рис. 25</p> <p>Препарат — угол глаза; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Препарат — роговица; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Изучить оболочки, покрывающие глазное яблоко и их производные</p> <p>Найти при малом увеличении:</p> <p>1) роговицу; 2) хрусталик; 3) цилиарное тело; 4) радужку</p> <p>Найти при большом увеличении:</p> <p>1) передний эпителий; 2) переднюю пограничную</p>	<p>См. подрисовочную подпись</p> <p>1 — прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза и переходящая в склеру; 2 — хорошо заметная невооруженным глазом, чечевицеобразная прозрачная линза, лежащая за роговицей; 3 — утолщение сосудистой оболочки с многочисленными пучками гладкомышечных клеток в теле и отростками, покрытыми пигментным эпителием; 4 — производное сосудистой оболочки, располагающееся впереди от хрусталика, с большим количеством кровеносных сосудов и пигментных клеток. В медиальной части (около зрачка) и на задней стороне латеральной части видны пучки гладкомышечных клеток (соответственно сфинктер и дилататор)</p> <p>1 — состоит из пяти-шести слоев эпителиальных клеток; 2 — тонкая, но заметная пластинка (базальная мембрана);</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>Демонстрационный препарат — радужка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>мембрану; 3) собственное вещество роговицы; 4) заднюю пограничную мембрану; 5) задний эпителий</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) передний эпителий; 2) наружный пограничный слой; 3) сосудистый слой; 4) внутренний пограничный слой; 5) пигментный слой</p>	<p>3 — плотная волокнистая соединительная ткань, лишенная кровеносных сосудов; 4 — широкая бесструктурная полоска (базальная мембрана); 5 — однослойный плоский эпителий (см. Атлас, рис. 238, а также занятие «Эпителиальная ткань. Железы»)</p> <p>1 — однослойный плоский эпителий; 2 — основное вещество с пигментными клетками; 3 — сосуды, соединительная ткань, мышечная ткань; 4 — не отличается по строению от внутреннего слоя (2); 5 — однослойный плоский эпителий с большим количеством пигментных зерен, вследствие чего плохо видны ядра клеток (см. Атлас, рис. 240)</p>
<p>3. Идентифицировать оболочки задней стенки глаза и составляющие их слои</p>	<p>Препарат — задняя стенка глаза; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) склеру; 2) сосудистую оболочку; 3) зрительную часть сетчатки.</p> <p>Найти при большом увеличении в склере: 4) лучки коллагеновых волокон; 5) в сосудистой оболочке слои: а) надсосудистую пластинку, б) сосудистую пластинку, в) хориокапиллярную, г) базальную; в зрительной части: 6) пигментный слой сетчатки; 7) слой палочек и колбочек; 8) наружный пограничный слой; 9) наружный</p>	<p>1 — плотная волокнистая соединительная ткань; 2 — содержит большое количество пигментных клеток и сосудов; 3 — внутренняя оболочка глазного яблока, состоящая из десяти слоев; 4 — см. п. 1; 5 — см. п. 2; 6 — прилежит к сосудистой оболочке, содержит плоские пигментные клетки; 7 — слабо оксифильный, обладает вертикальной исчерченностью; 8 — тонкая глиальная мембрана, располагающаяся по краю следующего слоя; 9 — ядра нервных клеток, 10 — отростки нервных клеток; 11 — ядра нервных клеток; 12 — отростки нервных клеток; 13 — тела ганглио-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Изучить взаимоотношение основных нейроцитов сетчатки</p> <p>5. Изучить ультрамикроскопическое строение фоторецепторных нейроцитов</p>	<p>Нейронная организация сетчатки (см. рис. 25, II; Атлас, рис. 243)</p>	<p>ядерный слой; 10) наружный сетчатый слой; 11) внутренний ядерный слой; 12) внутренний сетчатый слой; 13) ганглионарный слой; 14) слой нервных волокон; 15) внутренний пограничный слой</p> <p>Найти: 1) нейроны сетчатки и их отростки; 2) глиоциты</p>	<p>нарных клеток; 14 — отростки ганглионарных нейроцитов; 15 — глиальная мембрана по внутреннему краю сетчатки (см. Атлас, рис. 242, 243, а также занятия по темам «Соединительная ткань» и «Нервная ткань»)</p> <p>См. подрисовочные подписи</p>
<p>5. Изучить ультрамикроскопическое строение фоторецепторных нейроцитов</p>	<p>Электронная микрофотография — палочковидная нейросенсорная клетка сетчатки (см. Атлас, рис. 244)</p>	<p>При сравнении строения фоторецепторов обратить внимание на общие структурные признаки и отличия</p> <p>Найти: 1) наружный сегмент; 2) внутренний сегмент; 3) диски; 4) синапс</p>	<p>См. подрисовочную подпись</p>
<p>6. Изучить взаимоотношения пигментного слоя сетчатки и фоторецепторов при световой и темновой адаптации</p>	<p>Электронная микрофотография — колбочковидная зрительная нейросенсорная клетка сетчатки (см. Атлас, рис. 247).</p>	<p>Найти: 1) наружный сегмент; 2) внутренний сегмент; 3) полудиски (инвагинации цитолеммы); 4) липидное тело; 5) синапс</p>	<p>См. подрисовочную подпись</p>
<p>6. Изучить взаимоотношения пигментного слоя сетчатки и фоторецепторов при световой и темновой адаптации</p>	<p>Препарат — сетчатка на свету; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Препарат — сетчатка в темноте; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) пигментный эпителий сетчатки; 2) отростки пигментных клеток</p>	<p>1 — слой сетчатки, пограничный с сосудистой оболочкой; 2 — на свету удлиненные черные отростки пигментных клеток проникают в слой палочек и колбочек, располагаясь между ними. В темноте пигмент перемещается в ядродержащую часть пигментной клетки (см. Атлас, рис. 255)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>7. Изучить строение диска зрительного нерва (слепого пятна) и центральной ямки (желтого пятна) сетчатки. Заполнить таблицу</p>	<p>Демонстрационный препарат — задняя стенка глаза (срез в области выхода зрительного нерва); окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Демонстрационный препарат — задняя стенка глаза. Центральная ямка (желтое пятно); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) диск зрительного нерва; 2) зрительный нерв</p> <p>Найти при малом увеличении центральную ямку (место наилучшего видения). Заполнить таблицу структурно-функциональной характеристики диска зрительного нерва и центральной ямки сетчатки</p>	<p>1 — область схождения нервных волокон, формирующих зрительный нерв; 2 — продольно срезанный пучок нервных волокон, выходящий из глазного яблока (см. Атлас, рис. 253)</p> <p>Центральная ямка — воронкообразное углубление, возникшее в результате особого расположения слоев сетчатки (истончения внутренних слоев) (см. Атлас, рис. 254)</p>

Название участка сетчатки	Тканевые элементы			Функциональные особенности
	Палочковые нервосенсорные клетки	Колбочковые нервосенсорные клетки	Нервные волокна	

<p>8. Изучить строение обонятельной области слизистой оболочки носа</p> <p>Демонстрационный препарат — обонятельная область слизистой оболочки носа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) обонятельный эпителий; 2) обонятельные волоски</p>	<p>1 — однослойный (многогорбный) эпителий; 2 — располагаются на апикальной поверхности эпителиальных клеток (см. Атлас, рис. 272)</p>
<p>9. Идентифицировать обонятельные и поддерживающие клетки и структуры, входящие в их состав</p> <p>Строение обонятельного эпителия (см. Атлас, рис. 271)</p>	<p>Найти: 1) обонятельную клетку; 2) поддерживающую клетку; 3) микроворсинки; 4) обонятельную булавку; 5) тело обонятельных клеток</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>10. Изучить ультрамикроскопическое</p> <p>Электронная микрофотография — эпителий слизис-</p>	<p>Найти: 1) обонятельные клетки; 2) поддерживаю-</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>строение обонятельного эпителия</p> <p>11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>той оболочки обонятельной области носа (см. Атлас, рис. 273)</p>	<p>шие клетки; 3) микроворсинки</p>	

### Контрольные задачи

1. Больной хорошо видит на близком расстоянии и плохо на дальнем. С нарушением работы каких структур глазного яблока может быть связано такое состояние? (См. задание № 2.)

2. У больного поврежден корковый отдел зрительного анализатора. Какая функция при этом будет нарушена? (См. задания № 3, 4.)

3. При подъеме на вершину горы альпинисты часто теряют способность видеть из-за ослепляющего действия снега. Как можно объяснить это состояние? (См. задание № 6.)

4. Человек стал плохо видеть в сумерках, а при свете зрение почти не изменилось. С какими структурно-функциональными изменениями и каких рецепторных элементов сетчатки это может быть связано? (См. задания № 5, 6.)

5. Представлены два гистологических препарата задней стенки глаза животных. На первом препарате гранулы меланина содержатся в цитоплазме околядерной зоны клеток пигментного слоя, во втором — в их отростках. В каких условиях освещения находились животные? (См. задание № 6.)

6. При перевозбуждении рецепторных клеток обонятельного эпителия пахучими веществами временно может утратиться функция ольфакторного анализатора. В каком участке этого анализатора можно ожидать в первую очередь изменение структуры и функции? (См. задания № 8—10.)

### Контрольные вопросы

1. Назовите морфофункциональные признаки, характеризующие органы чувств с первично чувствующими рецепторными клетками?
2. Какие оболочки входят в состав глазного яблока и каковы их производные?

3. Какими структурно-функциональными особенностями характеризуется рецепторный аппарат глазного яблока?

4. Какими ультрамикроскопическими особенностями характеризуются фоторецепторные клетки сетчатки?

5. Назовите ассоциативные нейроны сетчатки и укажите их функциональное значение.

6. Какими структурно-функциональными особенностями характеризуются центральная ямка и диск зрительного нерва?

7. Какие изменения происходят в рецепторном и аккомодационном аппаратах глаза при световой и темновой адаптации?

8. Назовите структурно-функциональные особенности склеры и роговицы. Какие факторы обуславливают прозрачность роговицы?

9. Какими структурно-функциональными особенностями характеризуется сосудистая оболочка?

10. Какие изменения происходят в диоптрическом и аккомодационном аппаратах глаза при рассмотрении объектов на близком и дальнем расстояниях?

11. Какие структуры входят в состав обонятельного анализатора?

12. Какими морфофункциональными особенностями характеризуются клетки, входящие в состав обонятельной выстилки?

### Подтема

## ОРГАНЫ СЛУХА, РАВНОВЕСИЯ И ВКУСА

### Цели занятия

1. Иметь представление о гистогенетических особенностях вторично чувствующих рецепторных клеток.

Уметь:

2. Различать под микроскопом рецепторные и вспомогательные отделы органа слуха, равновесия и вкуса.

3. Определять тканевые элементы перепончатого и костного лабиринтов улитки на микроскопическом уровне.

4. Определять тканевые элементы органа вкуса на микроскопическом уровне.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из предшествующих тем*

1. Особенности строения эпителиальной ткани (см. Учебник, с. 138).
2. Составные элементы и функциональное значение соединительной ткани (см. Учебник, с. 186).
3. Гистофункциональные особенности нервных клеток и нервных волокон (см. Учебник, с. 272, 279).

По теме занятия

1. Представление о классификации органов чувств (см. Учебник, с. 330).
2. Морфофункциональные особенности вторично чувствующих органов чувств (см. Учебник, с. 331).
3. Особенности эмбрионального развития органа слуха, равновесия и вкуса (см. Учебник, с. 353, 357).
4. Локализация рецепторных клеток органов слуха, равновесия и вкуса (см. Учебник, с. 353, 356).
5. Строение перепончатого лабиринта улитки, тканевые элементы, входящие в состав стенок перепончатого лабиринта (см. Учебник, с. 358).
6. Строение рецепторных клеток спирального органа (см. Учебник, с. 360).
7. Строение вестибулярной части перепончатого лабиринта (см. Учебник, с. 363).
8. Особенности организации рецепторных клеток органа равновесия и гравитации (см. Учебник, с. 364).
9. Особенности строения органа вкуса (см. Учебник, с. 353).

Задания

1. Запишите, какие признаки характеризуют группу вторично чувствующих органов чувств (см. Учебник, с. 331).
2. Изучите схему строения органа слуха и равновесия, продумайте топографию и функцию рецепторных клеток (см. Учебник, с. 356).

Органы чувств	Локализация рецепторных клеток	Функция
Орган слуха Орган равновесия		

3. Назовите каналы улитки и выстилающие их ткани, укажите чем заполнен просвет каналов. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 358).

Канал улитки	Ткани, выстилающие стенки каналов	Чем заполнен просвет

4. Назовите разновидности клеток спирального (кортиева) органа и укажите их функцию. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 360).

Виды клеток спирального органа	Функция

5. Назовите типы рецепторных клеток органа равновесия, специальные структуры, принимающие участие в рецепции. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 364).

Орган равновесия	Типы рецепторных клеток	Структуры, принимающие участие в рецепции
Ампулярный гребешок Рецепторное пятно		

6. Назовите клетки в составе вкусовой луковицы, укажите их функцию и происхождение. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 353, 354).

Виды клеток органа вкуса	Функция	Происхождение

### Задачи

1. При изучении проводящих путей слухового анализатора студент затруднялся определить локализацию тела первого нейрона. Где располагаются тела первого нейрона слухового пути? Какие это нейроны по морфологической классификации? На базальной поверхности каких клеток дендрит этого нейрона образует афферентный синапс?

2. На электронной микрофотографии видна клетка, на апикальном конце которой расположены тонкие волоски (микроворсинки) и одна ресничка с типичной микротубулярной структурой. Студент считает, что это рецепторная клетка органа слуха. Прав ли он?

3. В студенческом реферате написано, что сенсорные клетки органа слуха являются первично чувствующими, потому что они развиваются из «слухового пузырька». Подумайте, правильно ли подобное утверждение?

4. Восприятие каких ингредиентов пищи может нарушиться при поражении вкусовых почек, расположенных на кончике языка, его боковой и задней поверхностях? Возможна ли адаптация рецепторов вкуса одной топографической зоны при поражении рецепторов других зон?



### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Аксиальный срез улитки. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Орган вкуса. Вкусовые почки в листовидных сосочках языка. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.

Орган равновесия. Срез через ампулярный гребешок. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Сенсорная волосковая клетка спирального органа (см. Атлас, рис. 261). Ультрамикроскопическое строение клетки. Схема.
  2. Сенсорная волосковая клетка спирального органа (см. Атлас, рис. 262).
  3. Наружная сенсорная волосковая клетка спирального органа (см. Атлас, рис. 263).
  4. Область контакта нервных окончаний с телом наружной волосковой клетки (см. Атлас, рис. 264).
  5. Базилярная пластинка спирального органа (см. Атлас, рис. 265).
  6. Сенсорные волосковые клетки гребешка ампулы. Схема ультрамикроскопического строения (см. Атлас, рис. 267).
  7. Сенсорная волосковая клетка гребешка ампулы (см. Атлас, рис. 268).
  8. Сенсорные волосковые клетки рецепторного пятна эллиптического мешочка (см. Атлас, рис. 269).
  9. Поперечно срезанный пучок статических волосков сенсорной волосковой клетки эллиптического мешочка (см. Атлас, рис. 270).
  10. Апикальная часть вкусовой почки (см. Атлас, рис. 277).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Строение перепончатого канала улитки (рис. 26, I—III).
  2. Строение перепончатого лабиринта улитки, полукружных каналов и мешочков (рис. 27, I—IV).

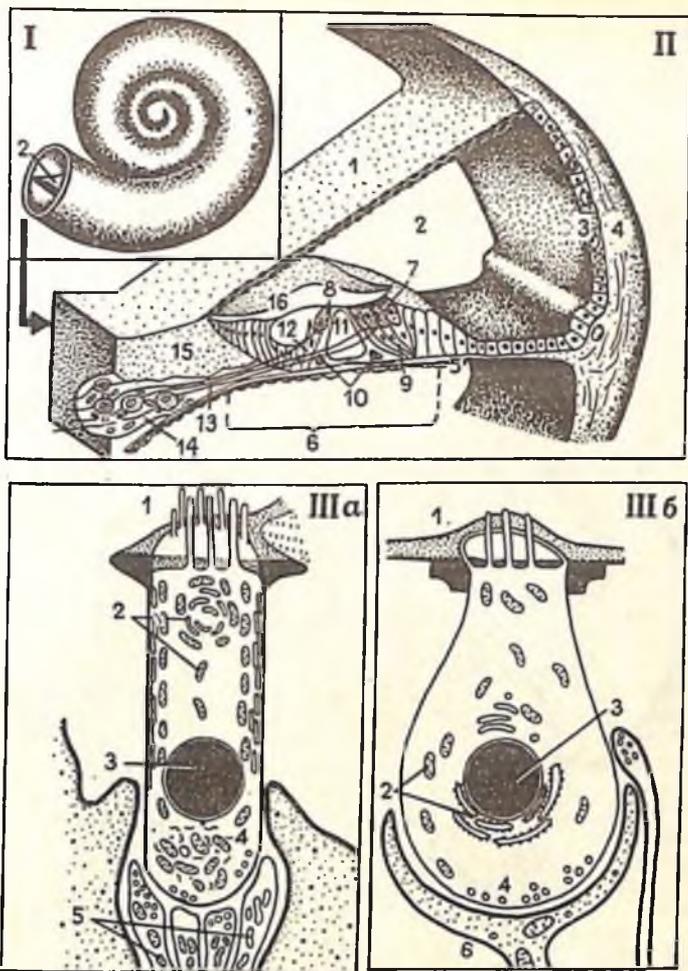


Рис. 26. Строение перепончатого канала улитки:

*I* — общий вид улитки;

*II* — улитковый лабиринт: *1* — преддверная (вестибулярная) стенка, *2* — эндолимфатическая полость, *3* — сосудистая полоска наружной стенки, *4* — спиральная связка наружной стенки, *5* — тимпанальная (барабанная) стенка, *6* — спиральный орган, *7* — наружные сенсорно-эпителиальные клетки, *8* — внутренние сенсорно-эпителиальные клетки, *9* — наружные фаланговые клетки, *10* — наружная и внутренняя клетки столбов, *11* — туннель, *12* — внутренняя фаланговая клетка, *13* — нервные волокна, *14* — нейроны спирального ганглия, *15* — спиральный выступ, *16* — покровная мембрана;

*III* — наружные (*a*) и внутренние (*б*) сенсорно-эпителиальные клетки: *1* — волоски (стереоцилии), *2* — органеллы, *3* — ядро, *4* — синаптические пузырьки, *5* — нейроэпителиальный синапс (афферентные и эфферентные нервные окончания), *6* — чашеобразный синапс

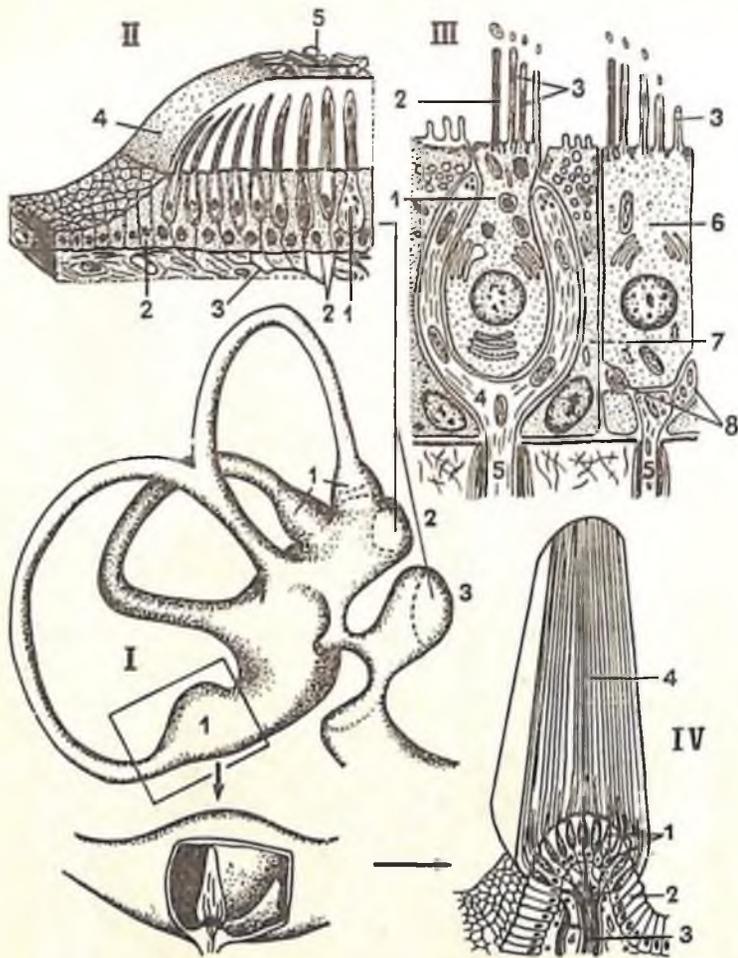


Рис. 27. Строение перепончатого канала полукружных каналов и мешочков:  
 I — общий вид полукружных каналов улитки: 1 — ампулы, 2 — эллиптический мешочек (маточка), 3 — сферический мешочек;  
 II — строение слухового пятна: 1 — сенсорноэпителиальная клетка, 2 — поддерживающие клетки, 3 — нервные волокна, 4 — отолитовая мембрана, 5 — отолиты;  
 III — строение рецепторного эпителия: 1 — сенсорноэпителиальная клетка I типа, 2 — киноцилия, 3 — стереоцилии, 4 — чашевидное нервное окончание, 5 — нервное волокно, 6 — сенсорноэпителиальная клетка II типа, 7 — поддерживающая клетка, 8 — точечные нервные окончания;  
 IV — слуховой гребешок ампулы: 1 — сенсорноэпителиальные клетки, 2 — поддерживающие клетки, 3 — нервные волокна, 4 — купол

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Изучить расположение улиткового лабиринта и строение спирального органа</p>	<p>Строение органа слуха (см. рис. 26)                      Препарат — аксиальный срез улитки (срез через мышцу); окраска гематоксилин-эозинном</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) костный лабиринт; 2) улитковый перепончатый лабиринт; 3) преддверную (вестибулярную) лестницу; 4) барабанную лестницу</p> <p>Найти в улитковом лабиринте три стенки: 5) наружную и в ней 6) спиральную связку; 7) сосудистую полосу; 8) барабанную стенку и в ней 9) базиллярную пластинку; 10) спиральный орган; 11) преддверную стенку; 12) спиральный гребешок; 13) покровную мембрану; 14) спиральную костную пластинку; 15) спиральный ганглий</p> <p>Найти при большом увеличении: 16) туннель; 17) группу наружных клеток, состоящую из: 18) наружных волосковых эпителиоцитов, 19) наружных поддерживающих эпителиоцитов, 20) наружных столбовых эпителиоцитов; 21) группу внутренних клеток, состоящую из: 22) внутренних сен-</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p> <p>1 — наружная стенка завитка улитки; 2 — треугольной формы, заключен между преддверной лестницей (3), расположенной сверху, и барабанной (4), находящейся снизу; на центральном (аксиальном) срезе каналы расположены симметрично по отношению к оси («веретену» улитки); 5 — расположено латерально по отношению к веретену; 6 — утолщение надкостницы в латеральной части канала улитки; 7 — многорядный эпителий с сосудами; 8 — отделяет канал улитки от барабанной лестницы; 9 — многокомпонентная пластинка, на которой расположен спиральный орган; 10 — рецепторные и опорные клетки органа слуха; 11 — отделяет канал улитки от одноименной лестницы; 12 — утолщение надкостницы костного гребешка, от которого начинается покровная мембрана (13); 13 — желатинозное спирально расположенное образование; 14 — костная стенка стержня улитки; 15 — нервные клетки в толще спиральной костной пластинки; 16 — канал треугольной формы в центре спирального органа; 17 — располагаются латеральнее туннеля; 18 — лежат в три параллельных спиральных ряда, цилиндрической формы; 19 —</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Изучить ультрамикроскопическое строение волосковых эпителиоцитов спирального органа</p>	<p>Электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 261, 262)</p>	<p>сорных волосковых эпителиоцитов, 23) внутренних поддерживающих эпителиоцитов, 24) внутренних столбовых эпителиоцитов</p> <p>Найти: 1) волосковый эпителиоцит; 2) волоски; 3) нервное окончание</p>	<p>подлежащий слой клеток, располагающихся на базальной мембране; 20 — образуют латеральную стенку туннеля; 21 — располагаются медиальнее от туннеля; 22 — располагаются в один ряд, кувшинообразной формы; 23 — подлежащий слой клеток, располагающихся на базальной мембране; 24 — образуют медиальную стенку туннеля (см. Атлас, рис. 259, 260) См. подрисуночные подписи</p>
<p>3. Изучить ультрамикроскопическое строение базальной пластинки</p>	<p>Электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 265)</p>	<p>Найти: 1) основное аморфное вещество; 2) коллагеновые протофибриллы; 3) эндотелий, покрывающий базальную пластинку</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p>
<p>4. Определить структурные элементы органа равновесия</p>	<p>Демонстрационный препарат — ампульный гребешок; окраска гематоксилин-эозинном</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) сенсорные волосковые клетки; 2) поддерживающие эпителиоциты; 3) желатинозный купол</p>	<p>1 — апикально расположенный пласт клеток; 2 — пласт клеток, расположенных на базальной мембране; 3 — желатинообразное вещество, в которое погружены волоски волосковых клеток (см. Атлас, рис. 266)</p>
<p>5. Изучить ультрамикроскопическое строение волосковых эпителиоцитов ампулярного гребешка</p>	<p>Строение органа равновесия (см. рис. 27, III, IV); электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 267, 268)</p>	<p>Найти: 1) волосковые сенсорные клетки; 2) поддерживающие клетки; 3) нервные окончания; 4) миелиновые нервные волокна</p>	<p>См. подрисуночные подписи</p>

Задание	Объект	Программа действия		Возможные ориентиры	
6. Идентифицировать структурные элементы органа вкуса	Препарат — листовидные сосочки языка; окраска гематоксилин-эозинном	Найти при большом увеличении: 1) многослойный плоский эпителий сосочка; 2) вкусовые почки; 3) вкусовую пору; 4) вкусовые сенсорные эпителиоциты		1 — состоит из пяти-шести слоев эпителиальных клеток; 2 — образованне округлой формы в толще многослойного эпителия; 3 — отверстие, образованное одним-двумя апикальными слоями эпителиальных клеток; 4 — эпителиальные клетки (см. Атлас, рис. 276)	
7. Изучить ультрамикроскопическое строение вкусовой почки	Электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 277)	Найти: 1) вкусовую пору; 2) микроворсинки вкусового эпителиоцита		См. подрисуючную подпись	
8. Заполнить таблицу сравнительной характеристики органов чувств	Органы чувств	К какой группе относится (I или II)	Локализация рецепторных клеток	Функция рецепторных клеток	Происхождение рецепторных клеток
9. Определить структуру, указанную стрелкой	<p>Орган зрения Орган обоняния Орган вкуса Орган слуха Орган равновесия: ампулярный гребешок пятно сферического и эллиптического мешочков</p>				
10. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы	Контрольный препарат — аксиальный разрез улитки; окраска гематоксилин-эозином		При большом увеличении рассмотреть латеральную стенку перепончатого канала улитки и определить указанную стрелкой структуру	См. Атлас, рис. 260	

## Контрольные задачи

1. Принцип действия слухового аппарата основан на усилении колебаний эндолимфы перепончатого лабиринта. В каких случаях эффективно применение слухового аппарата: а) при повреждении слухового нерва, б) при повреждении системы слуховых косточек, в) при травме барабанной перепонки, г) при повреждении рецепторных клеток? (См. задания № 1, 2.)

2. Способен ли человек в состоянии невесомости ориентироваться в пространстве? Если «да», то с помощью каких органов чувств? (См. задания № 5, 6.)

3. У больного нарушено восприятие раздражений, связанных с положением тела по отношению к гравитационному полю. Функция каких рецепторных клеток утрачена? (См. задание № 6.)

4. Одним из симптомов нарушения работы желудочно-кишечного тракта является «обложенный язык». Как объяснить, что при этом нарушается восприятие вкуса? (См. задание № 7; Учебник гл. XIV.)

## Контрольные вопросы

1. Какие морфофункциональные признаки характеризуют органы чувств, содержащие сенсорные (вторично чувствующие) клетки?

2. Где локализируются рецепторные клетки органа слуха и равновесия?

3. Назовите стенки перепончатого лабиринта улитки, особенности их строения и функциональное значение.

4. Какими структурно-функциональными особенностями микроскопического и ультрамикроскопического строения характеризуются рецепторные и поддерживающие клетки спирального органа?

5. Какими особенностями микроскопического и ультрамикроскопического строения характеризуются рецепторные клетки в составе ампулярного гребешка и рецепторных пятен? Каково их функциональное значение?

6. Где локализируются рецепторные клетки органа вкуса? Каковы их морфофункциональные особенности?

## Литература для углубленного изучения темы

*Бронштейн А. А.* Обонятельные рецепторы позвоночных. Л., 1977.

*Винников Я. А.* Рецептор гравитации. Л., 1971.

*Винников Я. А.* Цитологические и молекулярные основы рецепции. Л., 1971.

*Хэм А., Кормак Д.* Гистология. М., 1983. Т. 5.

# ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ОРГАНЫ ЧУВСТВ»

## Орган зрения

Ганглионарный слой  
Глаз  
Глазное яблоко  
Зрительный нерв  
Колбочковая нейросенсорная клетка

Нейрон мультиполярный  
Нейроцит амакринный  
Нейроцит биполярный  
Нейроцит горизонтальный  
Оболочка яблока внутренняя (сенсорная)  
Оболочка яблока фиброзная  
Палочковая нейросенсорная клетка

Пигментоцит  
Пограничный слой наружный  
Радужка  
Ресничная мышца  
Ресничное тело  
Роговица  
Сетчатка  
Склера  
Сетчатый слой наружный  
Сетчатый слой внутренний  
Слой нервных волокон  
Сосудистая оболочка  
Стекловидное тело  
Фотосенсорный слой

Хрусталик  
Ядерный слой внутренний  
Ядерный слой наружный

Stratum ganglionare  
Oculus  
Bulbus oculi  
Nervus opticus  
Epitheliocytus (neurosensorius conifer)  
Neuronum multipolare  
Neuronum amacrinum  
Neuronum bipolare  
Neuronum horizontale  
Tunica interna (sensoria) bulbi  
Tunica fibrosa bulbi  
Epitheliocytus (neurosensorius) bacillifer  
Pigmentocytus  
Stratum limitans externum  
Iris  
Musculus ciliaris  
Corpus ciliare  
Cornea  
Retina  
Sclera  
Stratum plexiforme externum  
Stratum plexiforme internum  
Stratum neurofibrarum  
Tunica vasculosa bulbi (uvea)  
Corpus vitreum  
Stratum neuroepitheliale (photosensorium)  
Lens  
Stratum nucleare internum  
Stratum nucleare externum

## Орган обоняния

Аксон (обонятельное нервное волокно)  
Луковица дендрита  
Обонятельная нейросекреторная клетка (эпителиоцит)  
Поддерживающий эпителиоцит

Ахон  
Bulbus dendriticus  
Epitheliocytus neurosensorius olfactorius  
Epitheliocytus sustentans

## Преддверно-улитковый орган

Ампулярный гребешок  
Базиллярная пластинка  
Барабанная (тимпанальная) стенка (спиральная мембрана)  
Вестибулярная (преддверная) лестница  
Вестибулярная (преддверная) стенка (преддверная мембрана)  
Волосковая сенсорная клетка  
Желатинозный купол  
Костный лабиринт  
Лабиринт вестибулярный

Crista ampullaris  
Lamina basilaris  
Paries tympanicus (membrana spiralis)  
Scava vestibuli  
Paries vestibularis (membrana vestibularis)  
Cellula sensoria pilosa  
Cupula gelatinosa  
Labyrinthus osseus  
Labyrinthus vestibularis

Лабиринт костный	Labyrinthus osseus
Лабиринт перепончатый	Labyrinthus membranaceus
Лабиринт улитковый	Labyrinthus cochlearis
Наружная стенка	Paries externus
Покровная мембрана (желатинозная)	Membrana tectoria (gelatinosa)
Пятно сферического мешочка	Macula sacculi
Пятно эллиптического мешочка	Macula utriculi
Сосудистая полоска	Stria vascularis
Спиральный ганглий	Ganglion spirale
Спиральный гребень	Crista spiralis (ligamentum spirale)
Спиральный (кортиев) орган	Organum spirale
Статокония	Statoconium
Тимпанальная (барабанная) лестница	Scava tympani
Улитка	Cochlea
Эпителиоцит (грушевидный) внутренний волосковый сенсорный	Epitheliocytus sensorius pilosus internus (piriformis)
Эпителиоцит наружный волосковый сенсорный	Epitheliocytus sensorius pilosus externus (columnaris)
Эпителиоцит пограничный внутренний	Epitheliocytus limitans internus
Эпителиоцит пограничный наружный	Epitheliocytus limitans externus
Эпителиоцит поддерживающий	Epitheliocytus sustentans
Эпителиоцит поддерживающий внутренний	Epitheliocytus sustentans internus
Эпителиоцит поддерживающий наружный	Epitheliocytus sustentans externus
Эпителиоцит внутренней столбовой (внутренняя клетка-столб)	Epitheliocytus pilaris internus
Эпителиоцит наружной столбовой (наружная клетка-столб)	Epitheliocytus pilaris externus
Эпителиоцит столбчатый	Epitheliocytus columnaris
Эпителиоцит фаланговый внутренний	Epitheliocytus phalangeus internus
Эпителиоцит фаланговый наружный	Epitheliocytus phalangeus externus

#### Орган вкуса

Вкусковая пора	Porus gustatorius
Вкусковая почка	Calliculus gustatorius (gemma gustatoria)
Микроворсинка	Microvillus
Эпителиоцит вкусовой сенсорный	Epitheliocytus sensorius gustatorius
Эпителиоцит поддерживающий	Epitheliocytus sustentans
Эпителиоцит базальный	Epitheliocytus basalis

## Контрольное занятие ДИАГНОСТИКА ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ

### Цели занятия

#### Проверить:

1. Знание гистологических препаратов и электронных микрофотографий нервной ткани, нервной системы и органов чувств.
2. Умение определить по морфологическим признакам направление нервных импульсов в местах контактов нервных клеток и их отростков (синапсов).

3. Умение различать орган в микропрепаратах и электронных микрофотографиях, тканевые компоненты (вид ткани, клетки, волокна), органеллы, включения, сопоставить данные микроскопического и ультрамикроскопического строения, а также гистохимические особенности объектов изучения при объяснении их функций.

## Тема СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

### Подтема АРТЕРИИ. СОСУДЫ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА

Сердечно-сосудистая система выполняет в организме такие важные функции, как проведение и распределение крови в органах, регуляция кровенаполнения, обмен веществ между кровью, тканями и т. п. При нарушении структуры и функции разных отделов сердечно-сосудистой системы возникают тяжелые заболевания: пороки сердца, инфаркт миокарда, атеросклероз, гипертоническая болезнь и др. Все это делает необходимым подробное изучение сердечно-сосудистой системы для будущего врача любого профиля.

#### Цели занятия

Уметь:

1. Идентифицировать различные типы артерий.
2. Охарактеризовать тканевый состав оболочек артерий.
3. Идентифицировать на тотальном препарате артериолы, капилляры, вены.
4. Объяснить общий принцип взаимозависимости строения стенки сосуда и гемодинамики.
5. Охарактеризовать представление об органоспецифичности кровеносных сосудов и их возрастных изменениях.



#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

##### *Из предшествующих тем*

1. Строение и функциональные особенности гладкой мышечной ткани (см. Учебник, с. 253).
2. Строение рыхлой соединительной ткани (см. Учебник, с. 187).

##### *По теме занятия*

1. Эмбриональный источник развития сосудов (см. Учебник, с. 368).
2. Общий план строения стенки артерии (см. Учебник, с. 369).
3. Классификация артерий (см. Учебник, с. 368).
4. Тканевый состав оболочек артерии (см. Учебник, с. 369—374).
5. Представление о микроциркуляторном русле (см. Учебник, с. 374).
6. Клеточный состав стенок сосудов микроциркуляторного русла (см. Учебник, с. 374—382).
7. Основные типы кровеносных капилляров (см. Учебник, с. 380).
8. Классификация артериоло-венулярных анастомозов (см. Учебник, с. 382).

## Задания

1. Вспомните, из каких оболочек состоят стенки артерий, вен и лимфатических сосудов (см. Учебник, с. 369—370).
2. Вспомните классификацию артерий (см. Учебник, с. 368).
3. Продумайте, какой тканевой состав имеют оболочки артерий различного типа и составьте таблицу (см. Учебник, с. 369—374).

Тип артерий	Оболочки		
	внутренняя	средняя	наружная

4. Укажите, какие сосуды относятся к микроциркуляторному руслу (см. Учебник, с. 374).
5. Определите клеточные элементы в составе артериол, капилляров и венул, укажите основные функции этих сосудов. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 374—382).

Сосуды	Клеточный состав	Функции
Артериолы Капилляры Венулы		

6. Приведите классификацию основных типов капилляров, укажите, для каких органов они характерны, и продумайте их функциональное значение. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 380).

Тип капилляров	Органы	Функции

## Задачи

1. Студент, рассказывая о строении кровеносных сосудов, отметил, что со стороны просвета все они выстланы однослойным плоским эпителием, который называется мезотелием. Прав он или нет, если неправ, то в чем? (См. Учебник, с. 369.)
2. Демонстрируют два препарата артерий. В одном — на границе внутренней и средней оболочек артерии хорошо выражена внутренняя эластическая мембрана, в другом — эластическая мембрана

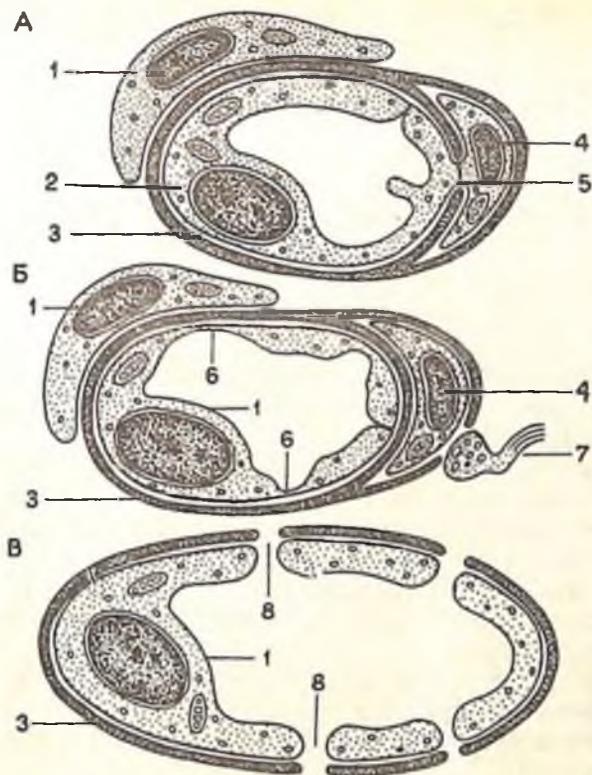


Рис. 28. Типы гемокапилляров. *А* — гемокапилляр с непрерывной эндотелиальной клеткой и базальной мембраной; *Б* — гемокапилляр с фенестрированным эндотелием и непрерывной базальной мембраной; *В* — синусоидный гемокапилляр со щелевидными отверстиями в эндотелии и прерывистой базальной мембраной:

1 — адвентициальная клетка, 2 — эндотелиоцит, 3 — базальная мембрана, 4 — перицит, 5 — эндотелиоперицитарный контакт, 6 — фенестры, 7 — нервное окончание, 8 — щели (поры) в эндотелии и базальной мембране

отсутствует, но в средней оболочке много эластических элементов (мембран). К какому типу могут принадлежать артерии в первом и втором препаратах? (См. Учебник, с. 369, 370.)

3. На электронной микрофотографии виден поперечно срезанный сосуд, просвет которого занят эритроцитом, а стенка состоит из трех слоев. Первый слой представлен уплощенной клеткой, в цитоплазме которой отчетливо выражены микропиноцитозные пузырьки. Клетка лежит на базальной мембране. Второй слой образован базальной мембраной и перицитом, третий слой — адвентициальной клеткой. Как называется такой сосуд? (См. Учебник, с. 376).

4. В описании строения кровеносного капилляра указано, что в цитоплазме эндотелиальных клеток имеются истончения, базальная мембрана сплошная. Какого типа этот капилляр? В каких органах располагаются такие капилляры? (См. Учебник, с. 380, рис. 148.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Артерия эластического типа. Аорта. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Артерия эластического типа. Аорта. Окраска орсеином.
  3. Артерия мышечного типа. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Капилляры, артериолы, вены. Сосуды мягкой мозговой оболочки. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Глюкозаминогликаны в стенке аорты. Окраска толуидиновым синим.
  2. Первичные кровеносные сосуды в стенке желточного мешка. Окраска гематоксилином.
  3. Лимфатические капилляры. Тотальный препарат. Наливка сосудов.
  4. Сосудисто-нервный пучок. Окраска гематоксилин-эозином. Контрольный препарат.
- III. Электронные микрофотографии.
 

Кровеносный капилляр (см. Атлас, рис. 280, 281).
- IV. Схемы.
 

Типы гемокапилляров (рис. 28, А—В).

### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить зачаток первичных кровеносных сосудов	Демонстрационный препарат — кровяные островки в стенке желточного мешка; окраска гематоксилином	Найти при большом увеличении: 1) первичные кровеносные сосуды; 2) первичные клетки крови	1 — лежат между желточной энтодермой и висцеральным листком мезодермы, стенка выстлана вытянутыми эндотелиальными клетками; 2 — в просвете сосуда видны клетки крови округлой формы

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
2. Изучить строение артерии эластического типа, идентифицировать оболочку сосуда и их тканевой состав	<p>Препарат — аорта; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: А — внутреннюю, Б — среднюю, В — наружную оболочки; тканевые элементы оболочек: 1) эндотелий и рыхлую соединительную ткань субэндотелиального слоя; 2) окончатые эластические мембраны; 3) гладкие мышечные клетки; 4) коллагеновые волокна; 5) сосуды сосудов; 6) нервные стволы</p>	<p>А — выслана эндотелием, под которым хорошо виден субэндотелиальный слой (1); Б — отличается обилием окончатых эластических мембран (2), очень слабо окрашенных эозином; 3 — веретенovidные клетки, расположены между эластическими окончатými мембранами; 4 — оксифильные волокна; В — образована волокнистой соединительной тканью с проходящими сосудами сосудов (5) и нервами (6)</p>
3. Анализировать распределение глюкозаминогликанов	<p>Препарат — аорта; окраска орсеином</p>	<p>Найти при малом увеличении во внутренней и наружной оболочках: 1) эластические волокна; в средней; 2) окончатые эластические мембраны и эластические волокна</p>	<p>1 — окрашены в темно-вишневый цвет; 2 — эластические мембраны более толстые, чем эластические волокна (см. Атлас, рис. 290)</p>
4. Изучить общий план строения и тканевой состав стенки артерии и вены мышечного типа	<p>Препарат — аорта; окраска толудиновым синим</p>	<p>Найти при малом увеличении оболочки аорты, отметить места концентрации глюкозаминогликанов</p>	<p>Глюкозаминогликаны окрашиваются в сиреневато-лиловый цвет</p>
5. Изучить строение артерии мышечного типа. Идентифицировать оболочки сосуда и их тканевой состав	<p>Структурная организация стенки кровеносных сосудов (см. Атлас, рис. 288)</p>	<p>Найти оболочки стенки сосудов: 1) внутреннюю; 2) среднюю; 3) наружную</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p>
5. Изучить строение артерии мышечного типа. Идентифицировать оболочки сосуда и их тканевой состав	<p>Препарат — артерия мышечного типа (поперечный срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) внутреннюю; 2) среднюю; 3) наружную оболочки</p>	<p>1 — выслана эндотелием, под которым расположен подэндотелиальный слой; затем — изогнутая (не окрашена) внутренняя эластическая мембрана; 2 — хорошо видны пучки циркулярно расположен-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
6. Идентифицировать капилляры, артериолы, вены	Тотальный препарат мягкой мозговой оболочки; окраска гематоксилин-эозином	<p>При большом увеличении найти внутреннюю оболочку и в ней: 1) эндотелий; 2) эндотелиальный слой; 3) внутреннюю эластическую мембрану; среднюю оболочку и в ней: 4) гладкие мышечные клетки; наружную оболочку и в ней: 5) рыхлую соединительную ткань</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) мелкие артерии; 2) артериолы; 3) вены; 4) вены</p> <p>Найти при большом увеличении те же сосуды и 5) капилляры</p>	<p>ных гладких мышечных клеток; 3 — состоит из рыхлой соединительной ткани; видны сосуды сосудов</p> <p>1 — выбухает в просвете сосуда; 2 — относительно слабо выражен; 3 — изогнутая, почти не окрашена; 4 — клетки срезаны продольно, между ними можно видеть неокрашенные эластические волокна; 5 — коллагеновые волокна рыхлой соединительной ткани, окрашены оксифильно (см. Атлас, рис. 284, 287)</p> <p>1 — хорошо видны циркулярно расположенные гладкие мышечные клетки (препарат тотальный, поэтому гладкие миоциты располагаются в сосуде так, что создается как бы поперечная исчерченность); 2 — меньше гладких миоцитов, в просвете можно видеть от двух до шести-восьми рядов эритроцитов; 3 — вены безмышечного (фиброзного) типа, поэтому в их стенке нет гладких мышечных клеток; 4 — нет гладких миоцитов, в просвете видны от двух до восьми рядов эритроцитов; 5 — наиболее тонкий сосуд, в просвете которого эритроциты расположены в один ряд (см. Атлас, рис. 278)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры	
7. Анализировать ультрамикроскопическое строение капилляров различных типов	Ультрамикроскопическое строение гемакапилляров различных типов (см. рис. 28)	Найти эндотелиальную клетку, базальную мембрану, перицит. Сравнить с электронными микрофотографиями		
8. Идентифицировать лимфатические капилляры в тотальном препарате	Препарат — лимфатические капилляры (тотальный препарат); наливка сосудов	Найти при малом увеличении лимфатические капилляры	Слепо начинающиеся мешочки различного диаметра	
9. Контрольное задание: идентифицировать кровеносный сосуд в препарате	Препарат — сосудисто-нервный пучок; окраска гематоксилин-эозинном	При малом увеличении определить сосуд, указанный стрелкой	См. задания № 5, 6	
10. Заполнить таблицу тканевых элементов, изученных на занятии сосудов	Сосуд	Тканевой состав оболочек		
		внутренняя	средняя	наружная
11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы	Артерия мышечного типа Артерия эластического типа И т. д.			

**Контрольные задачи**

1. На препарате, окрашенном гематоксилин-эозином, видны сосуды диаметром около 2 мм. В одном из них хорошо выражены границы между оболочками, внутренняя и наружная эластические мембраны. Средняя оболочка содержит большое количество циркулярно расположенных пучков гладких мышечных клеток. В другом сосуде эластические мембраны не выражены. За счет слабого развития мышечных пучков толщина стенки меньше, просвет спавший-

ся, неправильной формы. Определите эти сосуды. (См. задания № 4, 5.)

2. Даны два препарата артерий, окрашенных орсеином. В одном из них хорошо видны внутренняя и наружная эластическая мембраны, а также эластические волокна во всех трех оболочках; в другом — в средней оболочке большое количество толстых эластических мембран, а также эластические волокна во всех трех оболочках. К какому типу артерий принадлежат эти сосуды? (См. задание № 2 и Атлас, рис. 285.)

3. На электронной микрофотографии стенки кровеносного капилляра видны клетки. Одна из них лежит на базальной мембране, другая — окружена базальной мембраной. Как называются эти клетки? (См. задание № 7.)

4. Яд пауков, змей, содержащий гиалуронидазу, легко проникает сквозь стенку капилляра. С каким структурным элементом стенок кровеносного капилляра связана проницаемость и почему? (См. задание № 7.)

5. На электронной микрофотографии стенки сосуда видны эндотелиальные клетки. В зоне их контакта обнаруживаются стропные филаменты, прикрепляющиеся с одной стороны к эндотелию, а с другой — к коллагеновым волокнам. Базальная мембрана в данном сосуде не выявляется. Как называется такой сосуд? (См. задание № 8.)

6. На препарате в области артериоло-венулярного анастомоза виден сосуд, во внутренней оболочке которого продольно располагаются гладкие мышечные клетки, образующие валик. К какому типу относится этот анастомоз и какая кровь (артериальная или смешанная) по нему протекает? (См. Учебник, с. 322.)

### Контрольные вопросы

1. Из чего и под действием каких факторов развиваются сосуды?

2. Как классифицируются артерии и вены?

3. Что входит в понятие «сосуды микроциркуляторного русла»?

4. Перечислите типы артериоло-венулярных анастомозов.

5. Перечислите типы гемокапилляров и назовите органы, в которых они встречаются.

6. В чем проявляется принцип взаимодействия гемодинамики и структуры сосудов?

7. Чем образован эластический каркас в артериях мышечного и эластического типов?

# Подтема ВЕНЫ. ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ. СЕРДЦЕ

## Цели занятия

Уметь:

1. Идентифицировать в препаратах вены, артерии, лимфатические сосуды.
2. Идентифицировать вены различного типа.
3. Идентифицировать эндокард, миокард, а также ткани, из которых состоят эти оболочки стенки сердца.
4. Охарактеризовать морфофункциональные особенности сократительной и проводящей систем сердца.
5. Идентифицировать мышечную ткань миокарда (типичную и атипичную) на электронно-микроскопическом уровне.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем*

1. Строение и функциональные особенности сердечной поперечно-полосатой мышечной ткани (см. Учебник, с. 257).
2. Оболочки, составляющие стенки артерий и вен (см. Учебник, с. 369).

*По теме занятия*

1. Общий план строения стенок вен (см. Учебник, с. 384).
2. Классификация вен (см. Учебник, с. 384).
3. Особенности строения лимфатических капилляров (см. Учебник, с. 389).
4. Классификация лимфатических сосудов и представление об их строении (см. Учебник, с. 389).
5. Эмбриональные источники развития сердца (см. Учебник, с. 396).
6. Общий план строения стенки сердца (см. Учебник, с. 397).
7. Тканевой состав оболочек стенки сердца (см. Учебник, с. 397—405).
8. Строение клапанов сердца (см. Учебник, с. 398—400).
9. Представление об атипических мышечных клетках (см. Учебник, с. 404).

### Задания

1. Приведите классификацию вен (см. Учебник, с. 384).
2. Назовите источник питания внутренней, средней и наружной оболочек вен (см. Учебник, с. 384).
3. Продумайте, к какому типу относятся вены, указанные в таблице (см. Учебник, с. 384).

Вены мозговых оболочек, костей	Верхняя полая вена	Вены верхних конечностей	Вены нижних конечностей	Нижняя полая вена

4. Укажите тканевой состав оболочек стенки сердца (см. Учебник, с. 397—405).

Эндокард	Миокард	Эпикард

5. Перечислите тканевые элементы клапанов сердца (см. Учебник, с. 398—400).

6. Определите количественные различия в структурной организации (морфологические признаки) рабочих кардиомиоцитов и клеток проводящей системы сердца (см. Учебник, с. 404).

Миоциты	Органеллы и включения (много, мало)	Митохондрии	Миофибриллы	Гликоген
Рабочие миоциты Миоциты проводящей системы				

### Задачи

1. На микрофотографии одного сосуда во внутренней оболочке хорошо выражена внутренняя эластическая мембрана, а в средней — гладкие миоциты. На микрофотографии другого сосуда внутренняя эластическая мембрана отсутствует, в средней оболочке находятся гладкие мышечные клетки, но в меньшем количестве. Какой из указанных сосудов относится к венам и к какому их типу? (См. Учебник, с. 384.)

2. Предложены два препарата сосудов. На одном из них во всех трех оболочках видны сосуды, на другом — только в наружной оболочке. Какой из этих препаратов является веной? (См. Учебник, с. 384.)

3. При анализе препаратов двух самых крупных вен обнаружено, что в одном из них в оболочках сосудов слабо развиты гладкие мышечные клетки, в другом — они присутствуют во всех оболочках, особенно в наружной. Назовите эти вены. (См. Учебник, с. 385, 388.)

4. Даны два препарата поперечно-полосатой мышечной ткани. В одном из них многочисленные ядра располагаются под оболочкой волокна, в другом — видны клетки с центрально расположенным ядром. Какой из этих препаратов относится к миокарду? (См. Учебник, с. 401, рис. 160.)

5. На препарате «стенка сердца», окрашенном на выявление гликогена, под эндокардом обнаружены клетки, которые имеют

больший диаметр и более интенсивную окраску, чем кардиомиоциты. С чем это может быть связано и как называются такие клетки? (См. Учебник, с. 404.)



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
НА ЗАНЯТИИ

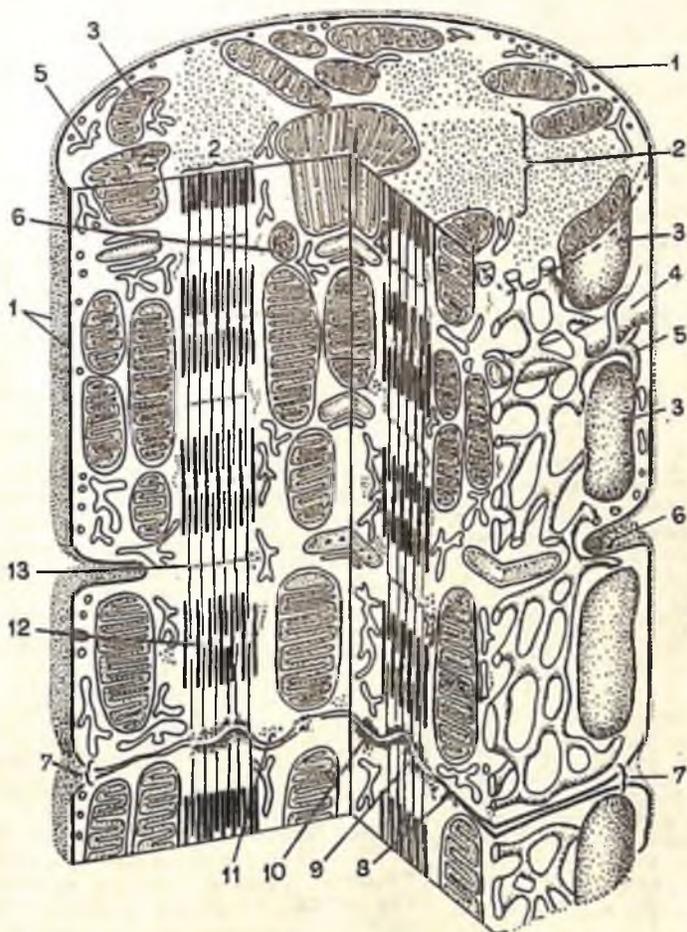


Рис. 29. Строение кардиомиоцита и вставочного диска:

- 1 — базальная мембрана с плазмалеммой, 2 — миофибриллы, 3 — митохондрии (саркосомы),  
4 — Т-трубочки, 5 — саркотубулярная сеть, 6 — лизосома, 7 — вставочный диск, 8 — нексус,  
9 — зона прикрепления миофибрилл, 10 — десмосома, 11 — гликоген, 12 — мезофрагма, 13 — телофрагма

Объекты изучения

I. Препараты для самостоятельного исследования.

1. Сосудисто-нервный пучок. Окраска гематоксилин-эозином.
2. Бедренная вена с клапаном (продольный срез). Окраска гематоксилин-эозином.
3. Стенка сердца. Окраска гематоксилин-эозином.
4. Верхняя полая вена. Окраска гематоксилин-эозином.
5. Нижняя полая вена (контрольный препарат). Окраска гематоксилин-эозином.

## II. Демонстрационные препараты.

1. Клапан сердца. Окраска орсеином и анилиновым синим.
2. Волокна проводящей системы сердца. Азановый метод.
3. Гликоген в проводящей и сократительной мышечной ткани сердца. ШИК-реакция.
4. Сукцинатдегидрогеназа в проводящей и сократительной мышечной ткани сердца. Метод Берстона.
5. Стенка сердца пожилого человека. Окраска гематоксилин-эозином.

## III. Схемы.

Строение кардиомиоцита и вставочного диска (рис. 29).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение стенки вены со слабым развитием мышечных элементов, определить оболочки	Препарат — верхняя полая вена; окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении оболочки вены: 1) внутреннюю; 2) среднюю; 3) наружную	1 — ориентиром внутренней оболочки является покрывающий ее эндотелий; 2 — можно определить по наличию небольшого количества гладких мышечных клеток, расположенных циркулярно; 3 — состоит из волокнистой соединительной ткани, содержит мелкие сосуды
2. Изучить строение стенки вены с сильным развитием мышечных элементов. Определить оболочки	Препарат — нижняя полая вена; окраска гематоксилин-эозином	Сравнить строение стенки верхней полой вены с нижней полой веной. Найти при большом увеличении оболочки вены: 1) внутреннюю; 2) среднюю; 3) наружную	1 — видны немногочисленные продольно расположенные (срезаны поперек) гладкие мышечные клетки; 2 — гладкие мышечные клетки расположены циркулярно (срезаны продольно); 3 — хорошо видны мощные пучки продольно расположенных гладких мышечных клеток (срезаны поперек), окруженных рыхлой соединительной тканью

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Изучить строение стенки вены с сильным развитием мышечных элементов. Определить оболочку и их тканевой состав	Препарат — бедренная вена с клапаном (продольный срез); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1—3) оболочки вены; 4) основание клапана Найти при большом увеличении: 5) эндотелий; 6) гладкие мышечные клетки	1—3 — оболочки легко определить по гладким мышечным клеткам (во внутренней они срезаны продольно, в средней — поперек); 4 — характеризуется скоплением гладких мышечных клеток в основании створки клапана; 5 — пласт плоских клеток на поверхности створки клапана, под которым располагается волокнистая соединительная ткань; 6 — видны в основании клапана в виде косо ориентированных пучков
4. Провести сравнительный анализ строения артерий, вены и лимфатического сосуда мышечного типа	Препарат — сосудисто-нервный пучок; окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) артерию; 2) вену; 3) лимфатический сосуд	1 — хорошо видна внутренняя эластическая мембрана и развита средняя оболочка; 2 — в отличие от артерий не имеет внутренней эластической мембраны, слабо развита мышечная ткань в средней оболочке; просвет сосуда сдавлен; в срезе вены могут быть клапаны; 3 — тонкостенный сосуд с едва различимыми оболочками, чаще чем в вене встречаются клапаны
5. Изучить строение стенки сердца. Определить оболочки и их тканевой состав	Препарат — стенка сердца человека; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) эндокард; 2) миокард; 3) эпикард Найти при большом увеличении в эндокарде: 4) эндотелий; 5) субэндотелиальный слой; 6) гладкие мышечные клетки; в миокарде: 7) кардиомиоциты; 8) вставочные диски; 9) капилляры; в эпикарде:	1 — внутренняя тонкая оболочка, покрытая эндотелием; 2 — наиболее толстая оболочка стенки сердца, образована поперечно-полосатой мышечной тканью клеточного строения; 3 — серозная оболочка, под которой обычно видны кровеносные сосуды, нервы, жировые клетки; 4 — выбухает в просвет камер сердца, расположен на рыхлой волокнистой соединительной ткани субэндотелиально-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Идентифицировать предсердную и желудочковую стороны клапана</p>	<p>Препарат — клапан сердца; окрашен орсеином и анилиновым синим</p>	<p>10) мезотелий, лежащий на волокнистой соединительной ткани; 11) адипоциты; 12) сосуды</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) предсердную; 2) желудочковую стороны клапана</p>	<p>го слоя (5), содержащей отдельные гладкие мышечные клетки (6); 7 — поперечно-полосатые мышечные клетки, имеют оксифильную цитоплазму, в центре находится ядро; 8 — выявляются в виде темных оксифильных полосок, расположенных перпендикулярно длинной оси клеток; 9 — между кардиомиоцитами видны гемокпилляры; 10 — свободная поверхность покрыта мезотелием, под которым лежит волокнистая соединительная ткань и адипоциты (11) в виде пустых округлых или полигональных ячеек и кровеносные сосуды (12)</p> <p>На предсердной стороне (1) хорошо видны эластические волокна, окрашенные орсеином в темно-вишневый цвет, на желудочковой (2) — обнаруживаются главным образом коллагеновые волокна, окрашенные анилиновым синим в синий цвет</p>
<p>7. Изучить ультрамикроскопическое строение кардиомиоцита и вставочного диска</p>	<p>Ультрамикроскопическое строение кардиомиоцита и вставочного диска (см. рис. 29)</p> <p>Электронная микрофотография кардиомиоцита (см. Атлас, рис. 304)</p>	<p>Найти: 1) миофибриллы; 2) митохондрии; 3) вставочный диск</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>8. Изучить структурные особенности кардиомиоцитов проводящей системы</p>	<p>Препарат — проводящая система сердца; окрашена азаном</p>	<p>Найти: 1) миофибриллы; 2) митохондрии</p> <p>Найти при большом увеличении кардиомиоциты проводящей системы</p>	<p>Митохондрии (2) располагаются цепочкой между миофибриллами (1); см. подрисуючную подпись</p> <p>Характерным структурным признаком клеток проводящей системы является слабое развитие миофибрилл и не-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры	
<p>9. Изучить распределение гликогена в проводящей и сократительной мышечной ткани сердца</p> <p>10. Изучить активность СДГ в проводящей и сократительной мышечной ткани сердца</p> <p>11. Изучить стенку сердца человека 60—70 лет</p>	<p>Демонстрационный препарат — гликоген в проводящей и сократительной мышечной ткани сердца; ШИК-реакция</p> <p>Демонстрационный препарат — СДГ в проводящей и сократительной ткани сердца; метод Берстона</p> <p>Демонстрационный препарат — стенка сердца человека 60—70 лет; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) кардиомициты проводящей системы; 2) рабочие кардиомициты</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) кардиомициты проводящей системы; 2) рабочие кардиомициты</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) эндокард; 2) миокард; 3) эпикард</p>	<p>упорядоченное их расположение в отличие от сократительных миокардиоцитов</p> <p>1 — крупные клетки с большим количеством глыбок гликогена, окрашенных в темно-малиновый цвет; 2 — менее интенсивно окрашенные клетки</p> <p>1 — крупные клетки с небольшим количеством гранул проявления активности СДГ, разбросанных по саркоплазме; 2 — более мелкие клетки с большим количеством гранул, расположенных цепочками</p> <p>1 — см. задание 5; обратить внимание на увеличение соединительнотканной оболочки вокруг кардиомицитов; 3 — см. задание 5; обратить внимание на утолщенные стенки сосудов</p>	
<p>12. Изучив строение стенок сосудов и сердца, составить следующую таблицу</p> <p>13. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>Препарат и окраска</p>	Тканевой состав оболочек		
		внутренняя	средняя	наружная

### Контрольные задачи

1. На препаратах представлены поперечные срезы двух крупных, примерно одинаковых по диаметру (несколько миллиметров) вен. На одном из них гладкие мышечные клетки обнаруживаются во всех оболочках; причем в наружной оболочке этого сосуда наблюдается значительное количество продольно расположенных пуч-

ков гладких мышечных клеток. В другом — мышечных клеток очень мало и располагаются они только в средней оболочке. Какие это сосуды? В каких гемодинамических условиях проявляются их функции? (См. задания № 1, 2.)

2. На препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, демонстрируются две крупные вены мышечного типа. В стенке одной из них видны немногочисленные гладкие мышечные клетки в средней оболочке; в стенке другой вены гладкие мышечные клетки обнаруживаются во всех трех оболочках. Какая из описанных вен относится к венам нижней половины туловища и почему? (См. задания № 2, 3.)

3. При гипоксии кардиомиоциты в первую очередь испытывают недостаток кислорода, в той же ситуации клетки проводящей системы страдают меньше. Зная морфологические и гистохимические особенности типичной и атипичной мышечной ткани сердца, дайте объяснение этому факту. (См. задание № 8.)

4. При выявлении сукцинатдегидрогеназы (на первом срезе) и гликогена (на втором срезе) в срезах с одного и того же образца обнаружена неоднородность гистохимических реакций по площади среза: там, где много гликогена, активность окислительных ферментов низка и, наоборот, в участках, содержащих небольшое или умеренное количество гликогена, отмечена высокая активность окислительных ферментов. Зная особенности структурной организации миокарда, объясните разницу гистохимических реакций в этой области миокарда. (См. задания № 7, 8.)

### Контрольные вопросы

1. Морфофункциональные особенности вен, их отличия от артерий.
2. Влияние гемодинамических и лимфодинамических факторов на строение стенки вен и лимфатических сосудов.
3. Оболочки сердца и их тканевой состав.
4. Функциональное значение и особенности строения сократительной и проводящей мышечной ткани миокарда.
5. Функциональное значение вставочных дисков миокарда.
6. Возрастные структурные особенности сердца.

### Литература для углубленного изучения темы

- Ванков В. Строение вен. М., 1974.  
Куприянов В. В., Бобрик И. И., Караганов Я. Л. Сосудистый эндотелий. Киев, 1986.  
Куприянов В. В., Караганов Я. Л., Козлов В. И. Микроциркуляторное русло. М., 1975.  
Румянцев П. П. Кардиомиоциты в процессах репродукции, дифференцировки и регенерации. Л., 1982.  
Шахламов В. А. Капилляры. М., 1971.

Артериола	Arteriola
Артериоло-венулярный анастомоз	Anastomosis arteriolo-venularis
Артерия	Arteria
Артерия мышечного типа	Arteria myotypica
Артерия смешанного типа	Arteria mixtotypica
Артерия эластического типа	Arteria elastotypica
Вена волокнистого типа (безмышечного)	Vena fibrotypica
Вена мышечного типа	Vena myotypica
Венула	Venula
Венула посткапиллярная	Venula postcapillaris
Капиллярный сосуд (гемокапилляр)	Vas capillare (vas haemocapillare)
Клапан	Valvula
Лимфатические сосуды	Vasa lymphatica
Лимфатический сосуд волокнистого типа	Vas lymphaticum fibrotypicum
Лимфатический сосуд мышечного типа	Vas lymphaticum myotypicum
Лимфатический сосуд сосудов	Vas lymphaticum vasorum
Лимфокапилляр	Vas lymphocapillare
Мембрана внутренняя эластическая	Membrana elastica interna
Мембрана эластическая окончатая	Membrana fenestrata elastica
Мембрана наружная эластическая	Membrana elastica externa
Миокард	Myocardium
Мышечное волокно	Myofibra
Мышечное волокно проводящее	Myofibra conducens cardiaca
Мышечно-эластический слой	Stratum myoelasticum
Нервы сосудов	Nervi vasorum
Оболочка внутренняя (интима)	Tunica interna (intima)
Оболочка наружная адвентициальная	Tunica externa (adventitia)
Оболочка средняя	Tunica media
Перицит (периаингиоцит)	Pericytus (periangiocytus)
Проводящая система сердца	Systema conducens cardiacum
Сердце	Cor
Сосуды сосудов	Vasa vasorum
Субэндотелиальный слой	Stratum subendotheliale
Сфинктер прекапиллярный	Sphincter precapillaris
Эндокард	Endocardium
Эндотелий	Endothelium
Эндотелий перфорированный	Endothelium perforatum
Эндотелиоцит (окончатый)	Endotheliocytus fenestratus
Эпикард	Epicardium

## Тема

# КРОВЕТВОРЕНИЕ (ГЕМОЦИТОПОЭЗ). ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУНОГЕНЕЗА

## Подтема

### ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ

Кровь, лимфа и органы, где они образуются, а также клетки крови, «выселившиеся» в соединительные и эпителиальные ткани, составляют *систему крови*, которая участвует в поддержании посто-

яинства внутренней среды организма и охране генетической целостности. Практически любой патологический процесс отражается на состоянии системы крови, что широко используют в медицине для диагностики заболеваний.

Современные представления о кроветворении основаны на признании *унитарной теории кроветворения* Максимова. Согласно этой теории развитие всех клеток крови начинается со стволовой клетки, дифференцировка которой в различные виды клеток крови определяется микроокружением и действием специфических веществ — *гемопоэтинов*.

Кроветворение и становление иммунных функций клеток системы крови — сложный многоступенчатый процесс, нарушения которого приводят к ряду заболеваний. Знания нормального кроветворения, строения и участия гемопоэтических органов в защитных реакциях организма необходимы врачу любого профиля.

### Цели занятия <sup>1</sup>

Уметь:

1. Изложить унитарную теорию кроветворения.
2. Охарактеризовать особенности эмбрионального и постэмбрионального кроветворения.
3. Идентифицировать в мазке красного костного мозга клетки эритроидного и лейкоцитарного рядов.
4. Объяснить основные закономерности ультраструктурных и гистохимических изменений кроветворных клеток в процессе их дифференцировки.
5. Объяснить роль органов кроветворения в формировании гуморального и клеточного иммунитета.
6. Определять на микроскопическом уровне органы кроветворения, функционирующие в постэмбриональном периоде, и их тканевые компоненты на микроскопическом уровне.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем курса*

1. Периоды клеточного цикла (см. Учебник, с. 73).
2. Составные элементы и функциональное значение системы крови (см. Учебник, с. 151).
3. Виды форменных элементов крови и их функциональное значение (см. Учебник, с. 153—170).
4. Тинкториальные признаки лейкоцитов крови (см. Учебник, с. 157).

<sup>1</sup> Эти цели занятия относятся и к следующей подтеме «Периферические органы кроветворения и иммуногенеза».

По теме занятия

1. Представление об унитарной теории кроветворения. Классы развивающихся клеток крови (см. Учебник, с. 171—186).
2. Морфофункциональная характеристика стволовой клетки крови (см. Учебник, с. 176).
3. Особенности эмбрионального гемопоэза (см. Учебник, с. 172—175; Микролистовки № 10, 13).
4. Локализация постэмбрионального гемопоэза (см. Учебник, с. 175—177).
5. Понятие о миелоидной и лимфоидной ткани. Принцип структурной организации красного костного мозга (см. Учебник, с. 410—413; Микролистовки).
6. Стадия развития эритроцитов (см. Учебник, с. 177—182; Микролистовки № 15, 16).
7. Стадии развития гранулоцитов (см. Учебник, с. 182—184).
8. Стадии развития моноцитов (см. Учебник, с. 185).
9. Стадии развития кровяных пластинок (см. Учебник, с. 184—185).
10. Стадии развития лимфоцитов. Дифференцировка иммунокомпетентных клеток (см. Учебник, с. 185—186; Микролистовка № 30).
11. Общий план строения тимуса, его участие в кроветворении и иммуногенезе (см. Учебник, с. 413—418).

Задания

1. Изучите схему «Этапы и органы эмбрионального кроветворения» и составьте в тетради таблицу основных этапов эмбрионального кроветворения (см. Учебник, с. 172—175).

Периоды эмбрионального кроветворения	Органы	Сроки	Образующиеся клетки крови
Мезобластический Гепато-тимолиенальный Тимо-медулолимфоидный			

2. Продумайте, где развиваются форменные элементы крови у человека в постэмбриональном периоде. Составьте таблицу локализации постэмбрионального миело- и лимфоцитопоэза (см. Учебник, с. 410—435).

Орган	Образующиеся форменные элементы
Красный костный мозг Тимус Лимфатические узлы Селезенка Миндалины Аппендикс Солидарные узелки	

3. Изучите схему постэмбрионального кроветворения из Учебника (рис. 52), проследив каждый из дифферонов (рядов развивающихся форменных элементов крови). Выпишите и запомните названия классов гемопоэтических клеток.

4. Продумайте, как изменяются ядро и цитоплазма развивающихся эритроцитов и гранулоцитов V и VI классов. Составьте таблицу морфологической характеристики клеток эритро- и гранулоцитопоза. Подчеркните в ней клетки, способные к делению (см. Учебник, с. 175—186; рис. 52).

Название форменного элемента	Форма и плотность ядра	Цитоплазма	Способность к делению
Прозэритробласт Базофильный эритробласт Полихроматофильный эритробласт Оксифильный эритробласт Ретикулоцит Эритроцит Промиелоцит Миелоцит: палочкоядерный сегментоядерный			

5. Запишите в тетради, какие клетки составляют микроокружение для развивающихся форменных элементов крови в красном костном мозге (см. Учебник, с. 410—413).

6. Определите и запишите основные факторы, регулирующие дифференцировку стволовых клеток (см. Учебник, с. 176—177; Микролисточка № 11).

7. Продумайте и запишите, какие клетки составляют микроокружение для дифференцирующихся лимфоцитов в тимусе? (См. Учебник, с. 413.)

### Задачи

1. В кроветворном органе взрослого человека были обнаружены мегакариоциты. Какой это кроветворный орган? Какую роль выполняют мегакариоциты? (См. Учебник, с. 411.)

2. Установлено, что в красном костном мозге развивающиеся клетки крови располагаются островками. Одни островки (1) связаны с макрофагами, другие (2) — не имеют макрофагов. Какие клетки крови развиваются в первых и вторых островках? Какую роль в островках (1) играют макрофаги? (См. Учебник, с. 411.)

3. При изучении под микроскопом костного мозга, взятого из диафиза трубчатой кости, оказалось, что он состоит из жировых

клеток. О чем свидетельствует этот факт — о норме или патологии? Продумайте объяснение своему мнению. (См. Учебник, с. 413.)

4. При характеристике красного костного мозга и тимуса один из студентов отметил, что основу их (строму) составляет ретикулярная ткань. Согласны или несогласны (в чем) вы с этим мнением? (См. Учебник, с. 411, с. 414.)

5. Если у новорожденного животного удалить тимус, а затем сделать ему пересадку чужеродного трансплантата (например, почки от другого животного), то реакция отторжения пересаженного органа не развивается. В чем причина этого явления? (См. Учебник, с. 413.)

6. Анализируя экспериментальный материал, взятый от молодого животного, исследователь увидел в препаратах тимуса «смазывание» границ коркового и мозгового веществ. О чем свидетельствует этот факт? (См. Учебник, с. 418.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ



Рис. 30. Этапы и органы эмбрионального кроветворения

#### Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Мазок красного костного мозга. Окраска азур II-эозином.
2. Срез красного костного мозга. Окраска гематоксилин-эозином.

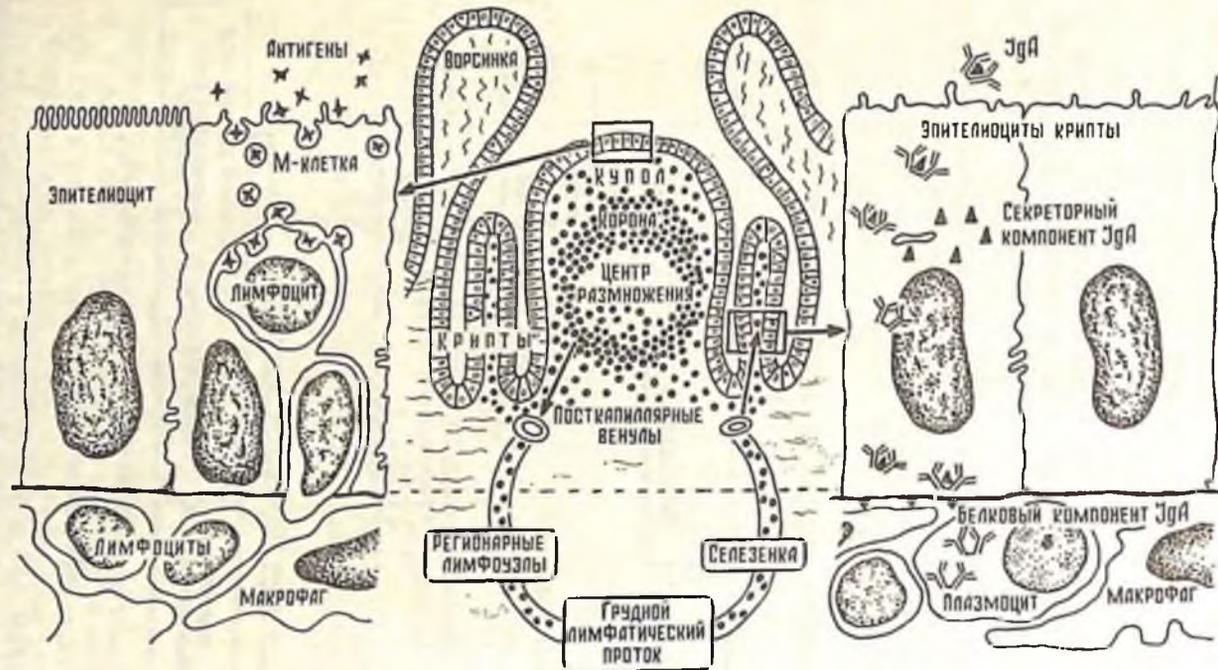


Рис. 31. Участие лимфоидной ткани кишечника в иммунных реакциях

М-Клетки купола передают антигены лимфоцитам и макрофагам. Клоны активированных В-лимфоцитов, образовавшиеся в центрах размножения, уходят в собственную пластинку слизистой оболочки крипт или через посткапиллярные венулы в кровоток. Пройдя регионарные лимфатические узлы, грудной лимфатический проток, кровоток, селезенку, они вновь через посткапиллярные венулы выселяются в собственную пластинку слизистой крипт, где заканчивают свою дифференцировку в плазмочиты, секретирующие белковый компонент IgA. Последний проходит в энтероциты крипт, где к нему присоединяется секреторный компонент, чем и завершается синтез IgA. Иммуноглобулины А на поверхности энтероцитов осуществляют локальный иммунитет, участвуют в контроле размножения бактерий, нейтрализации вирусов, предупреждают проникновение энтеротоксинов и других антигенов через кишечный эпителий. Т-лимфоциты осуществляют реакции клеточного иммунитета

3. Тимус ребенка. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Кровяные островки. Срез зародыша цыпленка. Окраска гематоксилином.
  2. Мазок красного костного мозга. Окраска азури II-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
- См. Атлас, рис. 95—100.
- IV. Таблицы и схемы.
1. Этапы и органы эмбрионального кроветворения (рис. 30).
  2. Микролисточки «Гистология (органы кроветворения)» (См. Литературу для углубленного изучения темы).
  3. Участие лимфоидной ткани кишечника в иммунных реакциях (рис. 31).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Анализировать схему эмбрионального кроветворения 2. Изучить желточное кроветворение	Этапы и органы кроветворения (см. рис. 30)  Демонстрационный препарат — срез зародыша курицы; окраска гематоксилин-эозином	Изучить периоды эмбрионального кроветворения и локализацию в органах зародыша Найти при большом увеличении: 1) формирующуюся стенку желточного мешка и в ней: а) энтодерму, б) висцеральный листок мезодермы, в) мезенхимные клетки; 2) первичные кровеносные сосуды и в них: а) эндотелий, б) клетки крови	См. подрисуючную подпись  См. Атлас, рис. 91
3. Анализировать схему постэмбрионального кроветворения	Постэмбриональное кроветворение (см. Учебник, с. 175, рис. 52)	Проследить стадии развития эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, тромбоцитов, лимфоцитов. Усвоить понятие классов развивающихся клеток крови. Проанализировать изменение ядра и цитоплазмы по мере развития от стволовой клетки	См. подрисуючную подпись

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Изучить и уметь определять морфологически идентифицируемые клетки эритропоэза</p>	<p>Мазок красного костного мозга; окраска азур II-эозином</p>	<p>до зрелых клеток крови по каждому ряду</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) базофильный эритробласт; 2) полихроматофильный эритробласт; 3) оксифильный эритробласт; 4) оксифильный эритроцит; отметить изменение ядра и цитоплазмы этих клеток по мере дифференцировки</p>	<p>1 — ядро темно-окрашенное, цитоплазма интенсивно базофильная (темно-голубая); 2 — ядро более плотное, меньшего размера, цитоплазма окрашивается кислыми и основными красителями в серовато-желтый цвет; 3 — ядро маленькое, очень плотное, цитоплазма оксифильная (розовая); 4 — безъядерный, оксифильный, округлый (см. Атлас, рис. 92; Учебник, рис. 52)</p>
<p>5. Научиться определять морфологически идентифицируемые клетки гранулоцитопоза</p>	<p>То же</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) миелоциты: а) нейтрофильный, б) эозинофильный, в) базофильный; 2) базофильный; 3) гранулоциты: а) нейтрофильный, б) эозинофильный, в) базофильный; 4) гранулоциты: а) нейтрофильный, б) эозинофильный, в) базофильный. Отметить изменение ядра и цитоплазмы</p>	<p>1, а, б, в — имеют овальное или слегка бобовидное ядро, в цитоплазме в зависимости от вида гранулоцита видна нейтрофильная, оксифильная и базофильная зернистость; 2, а, б, в — ядро подковообразное специфические гранулы обильны; 3, а, б, в — ядро сегментированное (см. Атлас, рис. 92; Учебник, рис. 52)</p>
<p>6. Научиться определять морфологически идентифицируемые клетки — продуценты тромбоцитов</p>		<p>Найти при большом увеличении: 1) мегакариоцит; 2) мегакариобласт; отметить изменения ядра и цитоплазмы</p>	<p>1, 2 — самые крупные клетки красного костного мозга (до 60 мкм). Ядро многолопастное, цитоплазма окрашена в сиреневый цвет. Мегакариобласты несколько меньше размером, цитоплазма более базофильна, чем у мегакариоцитов (см. Атлас, рис. 92; Учебник, рис. 52)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
7. Научиться определять структурные элементы красного костного мозга	<p>Электронная микрофотография — образование тромбоцитов</p> <p>Препарат — срез красного костного мозга; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти: 1) ядро мегакариоцита; 2) цитоплазму; 3) отделяющиеся участки цитоплазмы — тромбоциты</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) кровеносные синусы; 2) гемопозитические клетки; 3) мегакариоциты; 4) жировые клетки</p> <p>Найти при большом увеличении: 5) стромальные клетки; 6) эндотелий синусов</p>	<p>Тромбоциты — участки цитоплазмы мегакариоцитов (см. Атлас, рис. 101)</p> <p>1 — тонкостенные сосуды, заполненные кровью; 2 — основная масса клеток, создающая темно-фиолетовый фон; 3 — самые крупные гемопозитические клетки; 4 — белые крупные клетки; 5 — клетки неправильной формы, цитоплазма светло-розовая, ядро бледноокрашенное, 6 — клетки, выстилающие кровеносные синусы (см. Атлас, рис. 312; Учебник, рис. 163)</p> <p>См. Учебник, рис. 164, 165 и подрисуночные подписи</p>
8. Научиться определять структурные элементы тимуса	<p>Строение и кровообращение в дольке тимуса</p> <p>Препарат — тимус ребенка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти: 1) корковое вещество; 2) мозговое вещество; 3) лимфоциты; 4) ретикулярные клетки; 5) тельце тимуса; 6) артерию; 7) вену; 8) капиллярную сеть</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) соединительно-тканную капсулу; 2) дольку тимуса; 3) корковое вещество; 4) мозговое вещество</p> <p>Найти при большом увеличении: 5) ретикулоэпителиальные клетки; 6) лимфоциты; 7) тельца тимуса</p>	<p>1 — плотная соединительная ткань; 2 — участок органа, ограниченный соединительной тканью; 3 — периферическая часть дольки с большим содержанием лимфоцитов, выглядит темнее центральной части дольки (4); 5 — клетки неправильной формы с розовой цитоплазмой и бледноокрашенным ядром, более крупные в мозговом веществе; 6 — округлые клетки ядерного типа с хромафильным ядром; 7 — слоистые бледно-</p>

Задание	Объект	Программа действия		Возможные ориентиры	
<p>9. Определить, к какому типу и классу принадлежит клетка, указанная стрелкой</p>	<p>Препарат — тимус взрослого; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Демонстрационный препарат — мазок красного костного мозга; окраска азур II-эозином</p>	<p>Найти при мазке увеличении:</p> <p>1) жировую ткань; 2) остатки ткани тимуса</p>		<p>розовые структуры в мозговом веществе (см. Атлас, рис. 338, 339)</p> <p>Тимус подвергается возрастной инволюции, выражающейся в разрастании жировой ткани, уменьшении массы и объема рабочей ткани органа</p>	
		<p>Название органа</p>	<p>Основные структуры</p>	<p>Тканевые элементы</p>	<p>Клетки крови, которые образуются в данном органе</p>
<p>10. По материалам занятия составить таблицу</p> <p>11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>					

### Контрольные задачи

1. Анализ крови пациента после острой кровопотери показал низкий уровень гемоглобина, увеличение числа ретикулоцитов, сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Чем обусловлен низкий уровень гемоглобина? Какие лейкоцитарные гемопозитические клетки будут видны в этом случае в мазке крови? (См. задания № 4—7.)

2. У экспериментальных мышей сразу после рождения удалили тимус. Как это отразится на иммунных реакциях? С какими форменными элементами крови связаны эти нарушения? (См. Учебник, с. 413.)

3. Форменные элементы крови были отделены от плазмы центрифугированием и помещены в питательную среду. Какие из них могут дать колонии? (См. Учебник, с. 167.)

4. Известно, что при лучевом поражении больше всего страдают функции красного костного мозга, желудочно-кишечного тракта и половых желез. Какие морфологические особенности сближают эти органы в отношении чувствительности к радиации? (См. Учебник, с. 159, 346.)

## Контрольные вопросы

1. Где в эмбриогенезе впервые начинается гемоцитопоз? Какие клетки крови при этом образуются?
2. В каких органах в эмбриональный период происходит гемоцитопоз и какие этапы при этом выделяют?
3. В каких органах происходит гемоцитопоз в постэмбриональном периоде?
4. Чем отличается эмбриональный гемоцитопоз от постэмбрионального?
5. Какие морфологические изменения наблюдаются в клетках при постэмбриональном эритропозе и как называются промежуточные стадии?
6. Назовите стадии развития гранулоцитов и сопровождающие их изменения ядра и цитоплазмы.
7. Где и через какие стадии проходит образование тромбоцитов у взрослых?
8. Где и как образуются моноциты?
9. В каких органах и как (стадии) происходит антигеннезависимая пролиферация и дифференцировка лимфоцитов в постэмбриональном периоде?
10. Перечислите негемопоэтические клетки красного костного мозга и их значение.
11. В чем отличия возрастной и акцидентальной инволюции тимуса?
12. Какие клетки крови образуются в красном костном мозге до и после рождения?
13. Какие гемопоэтические клетки красного костного мозга содержат гемоглобин?
14. Какие гемопоэтические клетки красного костного мозга способны к делению?
15. Каково участие тимуса в процессах кроветворения и иммуногенеза?
16. Чем отличаются корковое и мозговое вещества тимуса?
17. Какие изменения и перемещения претерпевают в тимусе лимфоидные клетки?

Подтема

## ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУНОГЕНЕЗА



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

Необходимый исходный уровень знаний

*Из предшествующих тем*

1. Содержание понятия «ретикулярная ткань» (см. Учебник, с. 205).
2. Схема постэмбрионального гемопоэза — лимфоцитопоз (см. Учебник, рис. 52).

По теме занятия

1. Антигеннезависимая и антигензависимая пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток в клетки-эффекторы (см. Учебник, с. 240—247).
2. Общая характеристика периферических органов кроветворения и иммуногенеза (см. Учебник, с. 409—410).
3. Источники развития и функциональное значение лимфатических узлов (см. Учебник, с. 419—421).
4. Общий план строения лимфатического узла (см. Учебник, с. 419—427).
5. Источники развития и функциональное значение селезенки (см. Учебник, с. 429—431).
6. Схема кровообращения и строения селезенки (см. Учебник, с. 431—435).
7. Функциональное значение и принцип организации лимфоэпителиальных органов на примере небной миндалины и аппендикса (см. Учебник, с. 482—484, 541—542).
8. Возрастные изменения тимо-лимфатической системы (см. Учебник, с. 417—418, 429).

Задания

1. Изучите таблицу «Пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток».
2. Продумайте основные функции иммунокомпетентных клеток. Составьте в тетради таблицу (см. Микролисточки № 1, 31—37).

Имунокомпетентные клетки	Функции	Где развиваются
Т-Лимфоцит В-Лимфоцит Т-Хелперы Т-Киллеры Т-Супрессоры Антителообразующие клетки (плазмощиты) Макрофаги		

2. Продумайте, какие процессы происходят в основных функциональных зонах лимфатических узлов. Составьте в тетради таблицу (см. Учебник, с. 421—426, рис. 167).

Функциональные зоны лимфатических узлов	Процессы
Лимфатический узелок Паракортикальная зона Мозговые тяжи Синусы	

3. Запишите в тетради пути движения лимфы в лимфатическом узле (см. Учебник, с. 419; рис. 167).

4. Определите, какие процессы происходят в основных функциональных зонах селезенки, составьте таблицу (см. Учебник, с. 429—433).

Функциональные зоны лимфатических узлов	Процессы
<i>Белая пульпа</i>	
Лимфатический узелок Пернартериальная зона Центр размножения	
<i>Красная пульпа</i>	
Пульпарные тяжи Синусы Маргинальная зона	

5. Перечислите в тетради тканевой состав миндалин и аппендикса (см. Учебник, с. 483, 541).

6. Определите, какими путями поступают антигены в периферические лимфоидные органы, и составьте таблицу (см. Учебник, с. 419, 431, 482, 541).

Органы	Пути поступления антигенов
Лимфатический узел Селезенка Миндалины Аппендикс	

### Задачи

1. При развитии иммунных реакций в организме увеличивается число эффекторных клеток, т. е. клеток, непосредственно участвующих в ликвидации или обезвреживании чужеродного материала. Какие клетки являются эффекторными и где они образуются в лимфатическом узле при клеточном и гуморальном иммунитете? (См. Учебник, с. 241, 421.)

2. Студент утверждал, что селезенка в постэмбриональном периоде является одним из органов кроветворения, но на вопросы, где оно происходит в селезенке и какие при этом образуются форменные элементы крови, он не ответил. Как вы ответите на поставленные вопросы? (См. Учебник, с. 431.)

3. Животное сразу после рождения поместили в стерильные условия. Могут ли в этой ситуации формироваться лимфатические узелки с центрами размножения в периферических лимфоидных органах и почему? (См. Учебник, с. 419.)

4. На нескольких микрофотографиях без подписей представлены лимфатические узелки органов кроветворения. Нужно отобрать лишь те из них, которые относятся к селезенке. По каким признакам это можно сделать? (См. Учебник, с. 431.)

5. Животному дважды, через определенный интервал вводили один и тот же антиген (культуру бактерий). При этом вторичный иммунный ответ у животного развивался гораздо быстрее и был более интенсивным. С чем связано это явление? (См. Учебник, с. 241.)

6. Перед исследователем поставлена задача изучить в кроветворной системе взаимодействие лимфоцитов с эпителиальными клетками. Какие органы можно для этого использовать? (См. Учебник, с. 415, 419.)

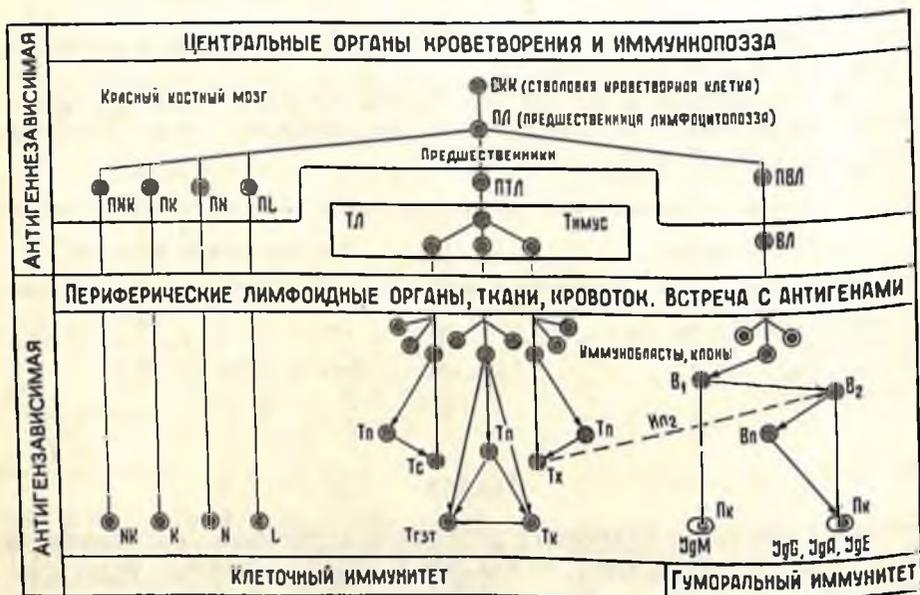


Рис. 32. Пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток:

В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> — субпопуляции В-лимфоцитов, ВЛ — В-лимфоциты, ТЛ — Т-лимфоциты, ПВЛ — предшественники В-лимфоцитов, ПТЛ — предшественники Т-лимфоцитов, ПК — предшественники киллеров, ПНК — предшественники естественных киллеров, ПН — предшественники N-лимфоцитов, ПЛ — предшественники L-лимфоцитов;

клетки-эффекторы: Вп — В-лимфоциты памяти, Пк — плазматические клетки, Тгэт — Т-лимфоциты-эффекторы гиперчувствительности замедленного типа, Тк — Т-лимфоциты-киллеры, Тп — Т-лимфоциты памяти;

клетки-регуляторы: Ил<sub>2</sub> — интерлейкин 2, Тс — Т-лимфоциты-супрессоры, Тх — Т-лимфоциты-хелперы; IgM, IgG, IgA, IgD, IgE — иммуноглобулины

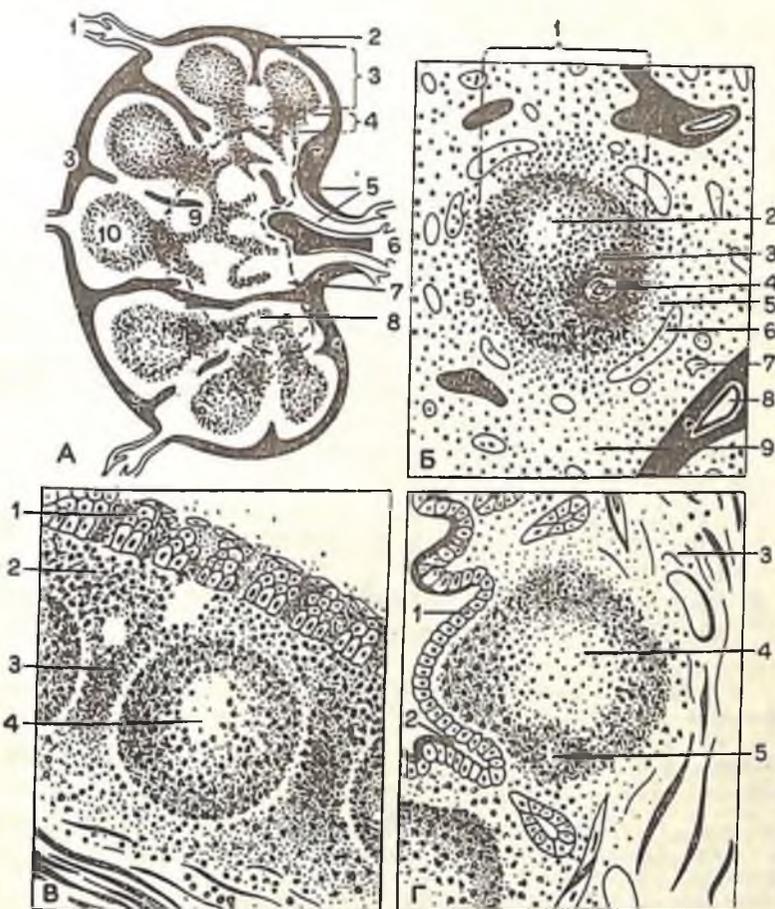


Рис. 33. Распределение Т- и В-лимфоцитов в периферических органах кровотока:

- А** — лимфатический узел: 1 — приносящий лимфатический сосуд, 2 — капсула с трабекулой, 3 — корковое вещество, 4 — паракортикальная зона (Т-зона), 5 — выносящий лимфатический сосуд, 6 — ворота лимфатического узла, 7 — мозговое вещество (обведено пунктиром), 8 — мякотный тяж, 9 — синус, 10 — лимфатический узелок с реактивным центром (зона В-лимфоцитов);
- Б** — участок пульпы селезенки: 1 — лимфатический узелок, 2 — реактивный центр (В-зона), 3 — Т-зона, 4 — центральная артерия, 5 — маргинальная зона, 6 — маргинальный синус, 7 — венозный синус, 8 — трабекула с кровеносным сосудом, 9 — красная пульпа;
- В** — участок миндалин: 1 — многослойный эпителий, инфильтрированный лимфоцитами, 2 — соединительная ткань, 3 — зона Т-лимфоцитов, 4 — лимфатический узелок с реактивным центром (зона В-лимфоцитов);
- Г** — участок стенки червеобразного отростка: 1 — однослойный эпителий, 2 — крипты, 3 — соединительная ткань, 4 — лимфатический узелок с реактивным центром (зона В-лимфоцитов), 5 — зона распределения Т-лимфоцитов



Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Лимфатический узел. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Накопление краски в лимфатическом узле. Инъекция красителя. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Селезенка. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Нёбная миндалина. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Червеобразный отросток. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Плазматические клетки в лимфатическом узле. Окраска метиловым зеленым — пиронином.
  2. Ретикулярные волокна в лимфатическом узле. Импрегнация азотнокислым серебром.
- III. Электронные микрофотографии.  
См. Атлас, рис. 316, 317, 325.
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток (рис. 32).
  2. Распределение Т- и В-лимфоцитов в периферических органах кровотока (рис. 33, А—Г).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Анализировать схему пролиферации и дифференцировки лимфоидных клеток	Схема — пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток (см. рис. 32)	Изучить, в каких органах и какие стадии проходит развитие лимфоцитов — иммунокомпетентных клеток. Усвоить понятия — антигензависимая и антигеннезависимая пролиферация и дифференцировка лимфоидных клеток	См. обозначения к схеме
2. Анализировать схему строения лимфатического узла	Схема — строение лимфатического узла (см. также рис. 33, А)	Найти на схеме: 1) пути движения лимфы; 2) пути движения крови; 3) основные структуры лимфатического узла: а) лимфатиче-	См. Учебник, рис. 167

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Научиться определять структуры лимфатического узла</p>	<p>Препарат — лимфатический узел; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>ские узелки, б) мозговые тяжи, в) синусы, г) корковое вещество, д) мозговое вещество, е) паракортикальную тимусзависимую зону</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) трабекулы; 3) лимфатические узелки в разных функциональных состояниях; 4) герминативные центры; 5) диффузную кору; 6) мозговые тяжи; 7) краевой синус; 8) синусы</p> <p>Найти при большом увеличении: 9) эндотелиальные («береговые») клетки синусов; 10) ретикулярные клетки; 11) лимфоциты и 12) свободные макрофаги в синусах; 13) лимфобласты в герминативных центрах узелков; 14) лимфоциты</p>	<p>1, 2 — плотная соединительная ткань; 3 — шаровидные скопления лимфоцитов; 4 — светлые центры фолликулов, содержащие лимфобласты и макрофаги; 5 — лимфоциты, расположенные между фолликулами в корковом веществе; 6 — тяжи из лимфоцитов и антителообразующих клеток, идущие от лимфатических фолликулов в глубь узла; 7 — пространство под капсулой; 8 — пространства между фолликулами и мозговыми тяжами с одной стороны, а также трабекулами — с другой, более светлые из-за менее плотного расположения клеток; 9 — клетки, выстилающие синусы; 10 — отростчатые клетки со светло-розовой цитоплазмой и бледноокрашенным ядром, лучше видны в синусах, где меньше лимфоцитов (11); 12 — округлые клетки с вакуолизированной бледно-розовой цитоплазмой; 13 — большие лимфоциты, ядро светлее и цитоплазма обильнее, чем у малых лимфоцитов (14) (см. Атлас, рис. 319, 320)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Изучить архитектонику волокнистого каркаса лимфатического узла</p> <p>5. Изучить морфологические проявления защитных функций лимфатического узла</p>	<p>Демонстрационный препарат — ретикулярные волокна в лимфатическом узле; импрегнация азотно-кислым серебром</p> <p>Препарат — накопление краски в лимфатическом узле (инъекция красителя); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении ретикулярные волокна</p> <p>Найти при малом увеличении мозговой синус</p> <p>Найти при большом увеличении макрофаги с частичками красителя по краям синусов, а также в их просвете</p>	<p>Окрашены в черный цвет (см. Атлас, рис. 177)</p> <p>См. Атлас, рис. 321; в препарате синие частички красителя находятся в цитоплазме макрофагов</p>
<p>6. Изучить морфологические проявления защитных функций лимфатического узла</p>	<p>Демонстрационный препарат — плазматические клетки в лимфатическом узле; окраска метиловым зеленым — пиронином</p>	<p>Найти при большом увеличении плазмциты (антителообразующие клетки) в мозговых тяжах, в них 1) ядро; 2) цитоплазму; 3) дворик</p>	<p>2 — богата РНК, окрашена пиронином в малиновый цвет, около ядра (1) светлая зона — дворик (3)</p>
<p>7. Анализировать схему строения и кровообращения селезенки</p>	<p>Схема — строение и кровообращение селезенки (см. также рис. 33, Б)</p>	<p>Найти: 1) капсулу; 2) трабекулы; 3) пути движения крови; 4) белую пульпу; 5) красную пульпу; 6) ретикулярную ткань</p>	<p>См. Учебник, рис. 171</p>
<p>8. Научиться определять структуры селезенки</p>	<p>Препарат — селезенка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) трабекулу; 3) лимфатический узелок; 4) его артерию с тимусзависимой зоной; 5) маргинальную зону узелка; 6) красную пульпу; 7) трабекулярные сосуды</p>	<p>1, 2 — плотная соединительная ткань; 3 — шаровидные скопления лимфоцитов; 4 — мелкий сосуд, расположен в узелке эксцентрично, окружен тимусзависимой зоной лимфоцитов; 5 — расположена по периферии узелка; 6 — пространство между узелками, заполненное ретикулярной тканью, венозными синусами с многочисленными эритроцитами, которые определяют красный цвет пульпы;</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Изучить участие селезенки в кроворазрушении</p>	<p>Демонстрационный препарат — железо в пульпе селезенки; Метод Тирмана</p>	<p>Найти при большом увеличении глыбки железа в цитоплазме макрофагов и между клетками</p>	<p>7 — сосуды, проходящие по трабекулам. Трабекулярные артерии отличаются от трабекулярных вен наличием циркулярного слоя гладких мышечных клеток (см. Атлас, рис. 315, А, Б) Глыбки железа окрашены в сине-зеленый цвет</p>
<p>10. Изучить ультрамикроскопическое строение синуса селезенки и миграцию форменных элементов крови через его стенку</p>	<p>Электронная микрофотография венозного синуса селезенки</p>	<p>Найти: 1) эритроциты в просвете синуса; 2) эритроцит, проникающий через стенку синуса; 3) эндотелиальную клетку; 4) прерывистую базальную мембрану</p>	<p>См. Атлас, рис. 317</p>
<p>11. Научиться определять структуры лимфоэпителиальных органов</p>	<p>Препарат — небная миндалина; окраска гематоксилин-эозином (см. также рис. 33, В)</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) складки и крипты слизистой оболочки; 2) многослойный плоский неороговевающий эпителий, покрывающий складки; 3) лимфоциты и лимфатические узелки в соединительной ткани (4) под эпителием Найти при большом увеличении: 5) многослойный плоский неороговевающий эпителий слизистой: а) инфильтрированный лимфоцитами, б) не инфильтрированный лимфоцитами; 6) лимфоциты на поверхности эпителия; 7) лимфобла-</p>	<p>1 — слизистая оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани (4), покрытой плоским неороговевающим многослойным эпителием (2); 3 — расположены в соединительной ткани (см. Атлас, рис. 382, 391)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>12. Определить орган по особенностям строения лимфатического узелка</p> <p>13. По изученному материалу продолжить таблицу прошлого занятия</p> <p>14. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>Препарат — поперечный срез червеобразного отростка человека; окраска гематоксилин-эозином (см. также рис. 33, Г)</p> <p>Контрольный препарат — лимфатический узелок; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>сты в лимфатических узелках</p> <p>Найти при малом увеличении:</p> <p>1) просвет аппендикса; 2) слизистую оболочку; 3) крипты; 4) рыхлую соединительную ткань; 5) лимфатические узелки</p> <p>Найти при большом увеличении</p> <p>6) лимфоциты в эпителии крипт и 7) в соединительной ткани</p> <p>Найти детали строения узелка</p>	<p>1 — слизистая оболочка (2) покрыта однослойным эпителием, который в виде крипт (3) вдается в подлежащую соединительную ткань (4); лимфоциты могут инфильтрировать эпителий (6) и соединительную ткань (7) и образовывать в последней лимфатические узелки шаровидной формы (5) (см. Атлас, рис. 420, 421)</p> <p>Изученные препараты</p>

### Контрольные задачи

1. При пересадке чужеродной ткани в организме реципиента возникают защитные реакции, приводящие к гибели трансплантата. Какие клетки участвуют в реакции отторжения? В каких органах реципиента и где образуются эти клетки? (См. задание № 1.)
2. Инфекционное воспаление вызывает защитные реакции в регионарных лимфатических узлах, в числе которых происходит увеличение количества плазмочитов в мозговых тяжах и синусах. Каким образом увеличивается количество плазмочитов? Какую роль они играют? (См. задания № 1, 2, 6.)

3. Исследователь в гистологических препаратах селезенки выявил повышенное содержание железа. Что является источником железа в селезенке? О чем свидетельствует увеличение его содержания? (См. задание № 9.)

4. В целях изучения реактивности лимфатических узлов экспериментальному животному ввели в приносящий лимфатический сосуд витальный краситель. В каких клетках лимфоузла можно обнаружить частицы красителя? Какие структуры способствуют задерживанию инородных частиц в лимфоузле? (См. задание № 5.)

5. Новорожденным мышам удалили тимус, а через некоторое время взяли для гистологического исследования селезенку и лимфатические узлы. Какие изменения можно ожидать в этих органах? С какими клеточными элементами они связаны? (См. Учебник, с. 415, 419.)

6. Исследователь обнаружил, что брыжеечные лимфатические узлы животных в период активного пищеварения крупнее, чем у голодных. Чем можно объяснить этот факт? В каких зонах лимфоузлов будут наблюдаться отличия? (См. Учебник, с. 419.)

### Контрольные вопросы

1. Какие иммунокомпетентные клетки участвуют в распознавании антигенов? В каких органах они образуются?
2. Какие лимфоидные клетки непосредственно участвуют в уничтожении антигенов? Где они образуются?
3. Какие функции выполняют лимфатические узлы?
4. По каким путям движется лимфа через лимфатический узел?
5. Какие клетки встречаются в синусах лимфоузлов?
6. Какие клетки образуют лимфатические узелки и мозговые тяжи в лимфатических узлах?
7. Что такое паракортикальная зона в лимфоузлах? Какие клетки она содержит?
8. Какие функции выполняет селезенка?
9. Опишите движение крови в селезенке.
10. Что такое «белая пульпа селезенки»? Каков ее клеточный состав?
11. Что такое «красная пульпа» селезенки? Каков ее состав?
12. Где расположена Т-зависимая зона в селезенке и какие клетки там встречаются?
13. Чем отличаются лимфатические узелки лимфоузлов и селезенки?
14. Что общего в строении и функции небной миндалины и аппендикса?
15. По каким признакам можно отличить друг от друга срезы красного костного мозга, тимуса, лимфоузлов и селезенки?

## Литература для углубленного изучения темы

- Афанасьев Ю. И., Бобова Л. П., Рогажинская К. К. Гистология (органы кроветворения). Микролистовки. М., 1982.  
Козлов В. А., Журавкин И. П., Цырлова И. Г. Стволовая кроветворная клетка и иммунный ответ. Новосибирск, 1982.  
Молекулярная биология клетки/Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. М., 1987. Т. 5.  
Петров Р. В. Иммунология. М., 1987.  
Федоров Н. А. Нормальное кроветворение и его регуляция. М., 1976.  
Хэм А., Кормак Д. Гистология. М., 1983. Т. 2.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «КРОВЕТВОРЕНИЕ (ГЕМОЦИТОПОЭЗ). ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУНОГЕНЕЗА»

Артерия белой пульпы	Arteria pulpaе albae
Артерия, вена трабекулярная	Arteria, vena trabecularis
Венозный синус	Sinus venosus
Венула посткапиллярная	Venula postcapillaris
Ворота	Hilus
Герминативный центр	Centrum germinale
Долька тимуса	Lobulus thymi
Капсула	Capsula
Кора	Cortex
Корковое вещество	Cortex
Костный мозг желтый	Medulla ossium flava
Костный мозг красный	Medulla ossium rubra
Кроветворение	Hemocytogenesis
Лимфатический синус	Sinus lymphaticus
Лимфатический сосуд выносящий	Vas lymphaticum efferens
Лимфатический сосуд приносящий	Vas lymphaticum afferens
Лимфатический узел	Nodus lymphaticus
Лимфатический узелок	Nodulus lymphaticus
Мозговое вещество	Medulla
Мозговой тяж	Chorda medullaris
Нёбная миндалина	Tonsilla palatina
Паракортикальная зона	Paracortex
Пульпа белая	Pulpa alba
Пульпа красная	Pulpa rubra
Пульпа селезенки	Pulpa splenica (lienalis)
Ретикулярная ткань	Textus reticularis
Селезенка	Splen
Строма костного мозга	Stroma medullae
Тельце тимуса	Corpusculum thymicum
Тимус	Thymus
Трабекула	Trabecula
Фиброзная оболочка (капсула)	Tunica fibrosa (capsula)
Червеобразный отросток	Appendix vermiformis
Эпителиоретикулоцит тимуса	Epitelioreticulocytus thymi

## Тема

## ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

Регуляция и координация функций организма обеспечивается действием нервной и эндокринной систем. Органы эндокринной системы (железы внутренней секреции) составляют *афферентное*

*звено регулирующей системы, предназначенной для поддержания гомеостаза в организме. Они осуществляют свою функцию с помощью выделяемых в кровь гормонов. Изменение функциональной активности этих органов сопровождается перестройкой их структуры и, наоборот, нарушение структуры органов влечет за собой дисбаланс соответствующих гормонов.*

Знания, приобретенные по данной теме, необходимы для понимания морфологических проявлений расстройств гормонального регулирования.

### Цели занятия

Уметь:

1. Идентифицировать органы эндокринной системы на микроскопическом уровне и составляющие их тканевые элементы на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.
2. Охарактеризовать эмбриональные источники развития и общие закономерности строения эндокринных органов.
3. Объяснить механизмы гипоталамического контроля эндокринных функций и морфологию структур, обеспечивающих его.
4. Использовать методы микроскопического, ультрамикроскопического и гистохимического анализа органов эндокринной системы для суждения об их функциональной активности.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

#### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из предшествующих тем*

1. Особенности строения секреторных клеток, механизмы секреции (см. Учебник, с. 146—148).
2. Понятие об экзокринных и эндокринных железах (см. Учебник, с. 148—151).
3. Строение и классификация капилляров (см. Учебник, с. 376—381).
4. Строение нейросекреторных клеток (см. Учебник, с. 276).

#### *По теме занятия*

1. Структурно-функциональная характеристика желез внутренней секреции (см. Учебник, с. 435—437).
2. Классификация органов эндокринной системы (см. Учебник, с. 438).
3. Источники развития эндокринных желез (см. Учебник, с. 442, 450, 452, 459, 461).
4. Строение и функция нейросекреторных ядер гипоталамуса (см. Учебник, с. 439—441).
5. Органное строение и клеточный состав эпифиза, гипофиза, щитовидной и околотитовидной желез, надпочечника (см. Учебник, с. 442—468).
6. Гормоны эндокринных желез и их значение (см. Учебник, с. 442—468).

## Задания

1. Провести сравнительный анализ морфофункциональных особенностей эндокринных и экзокринных желез. Составить таблицу (см. Учебник, с. 436).

Структура и функции	Эндокринные железы	Экзокринные железы
Выводные протоки Степень кровоснабжения Куда выделяется секрет Физиологические свойства секрета		

2. Вспомнив классификацию эндокринных желез, вписать в таблицу названия соответствующих органов (см. Учебник, с. 438).

Центральный отдел эндокринной системы	Периферический отдел эндокринной системы	
	Гипофиззависимые структуры	Гипофизнезависимые структуры

3. Закрепить знания о структуре и функции основных отделов гипоталамуса, связанных с регуляцией эндокринных функций. Составить таблицу микроанатомии и функции гипоталамуса (см. Учебник, с. 442—448).

Структура и функция	Гипоталамическая область	
	передний отдел	средний отдел
Основные ядра Образуемые гормоны Физиологические эффекты гормонов С какой частью гипофиза связан		

4. Для усвоения вопросов о развитии, строении и функциях гипофиза составить таблицу структурных особенностей и функций гипофиза (см. Учебник, с. 442—450).

Аденогипофиз				
Части	Источник развития	Типы клеток	Выделяемые гормоны	Физиологические эффекты гормонов
Передняя Средняя Туберальная				

Нейрогипофиз			
Источник развития	Основные структуры	Гормоны	Физиологические эффекты гормонов

Подчеркнуть структуры нейрогипофиза, в которых содержатся гормоны.

5. Проверить прочность знаний о щитовидной и околощитовидной железах, составив таблицу особенностей их строения и функций (см. Учебник, с. 452—461).

Структура и функции	Щитовидная железа	Околощитовидная железа
Типы клеток Источники развития Секретируемые гормоны Физиологические эффекты гормонов Являются ли гипофиззависимыми		

6. Составить таблицу развития, строения и функций надпочечника (см. Учебник, с. 461—468).

Структура и функции	Надпочечник	
	Корковое вещество	Мозговое вещество
Источник развития Название зон Секретируемые гормоны Физиологический эффект гормонов Являются ли гипофиззависимыми		

### Задачи

1. В препаратах представлены две железы. В одном препарате железа имеет развитые секреторные отделы, из которых секрет по выводному протоку выделяется в близлежащую полость. Во втором — железа представлена скоплением секреторных клеток, пронизанным густой сетью кровеносных капилляров, по которым транспортируется секрет. Какая из желез является эндокринной? (См. Учебник, с. 436.)

2. Трём группам животных в эксперименте вводили соответственно соматостатин, гонадолиберин и тиролиберин. В какой эндокринной железе следует ожидать изменение функций? Какие функции и в каком направлении будут изменяться? (См. Учебник, с. 441.)

3. Один срез щитовидной железы исследуют после окраски азотнокислым серебром, другой — после введения в организм радиоактивного йода. Какие клетки железы будут выявляться в каждом срезе? Какие гормоны они секретируют? (См. Учебник, с. 452.)

4. Просматривая серию препаратов надпочечника, исследователь отметил, что на разных срезах обнаруживаются участки органа, состоящие из тяжёлой эпителиоцитов, расположенных вблизи соединительно-тканной капсулы в виде округлых скоплений; из более светлых клеток, которые формируют тяжи, ориентированные в одном, продольном направлении; из скоплений крупных базофильных клеток, которые на специально окрашенных препаратах проявляют сродство к солям хрома, серебра и осмия. Какие отделы надпочечника подвергались анализу в каждом случае? Каково функциональное значение составляющих клеток? (См. Учебник, с. 461—468.)

5. После различных экспериментальных воздействий на лабораторных животных в одной группе отмечено снижение концентрации соматотропного гормона в крови, в другой — тиротропного, в третьей — паратирина, в четвертой — минералокортикоидов, в пятой — кальцитонина. В каких эндокринных железах произошли изменения после использованных воздействий? Уточните (где необходимо) разновидность клеток данной железы, изменивших свою функциональную активность. Могли ли быть связаны отмеченные сдвиги с функциональной перестройкой в аденогипофизе? (См. Учебник, с. 438.)

6. В эмбриогенезе экспериментально нарушен процесс миграции нейробластов из ганглиозных пластинок. На структуре каких эндокринных органов и каким образом отразится подобное вмешательство? (См. Учебник, с. 436.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

1. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Связь гипофиза с гипоталамусом (гипофиз кошки). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Гипофиз человека. Окраска смесью Маллори по Гейденгайну.

3. Щитовидная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Околощитовидная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Надпочечник. Окраска железным гематоксилином.
- II. Демонстрационные микропрепараты.
1. Нейросекреторные клетки супраоптического ядра гипоталамуса. Окраска альдегидфуксином.
  2. Аденогипофиз кошки. Окраска по методу Дыбана.
  3. Нейрогипофиз. Окраска альдегидфуксином.
  4. Эпифиз. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Липиды в клетках коры надпочечников. Окраска суданом III.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Часть стенки фолликула щитовидной железы (см. Атлас, рис. 328).
  2. Базальная часть главной клетки околощитовидной железы (см. Атлас, рис. 336).
  3. Клетки околощитовидной железы (см. Атлас, рис. 335, 336, 337).
  4. Клетки передней доли гипофиза (см. Атлас, рис. 347, 348, Б, 349, 350, 352, 353).
  5. Задняя доля гипофиза (см. Атлас, рис. 355).
  6. Гипоталамо-гипофизарные нервные волокна (см. Атлас, рис. 356.)
  7. Клубочковая зона коры надпочечника (см. Атлас, рис. 361).

Продолжение методических указаний см. на с. 218, 219.

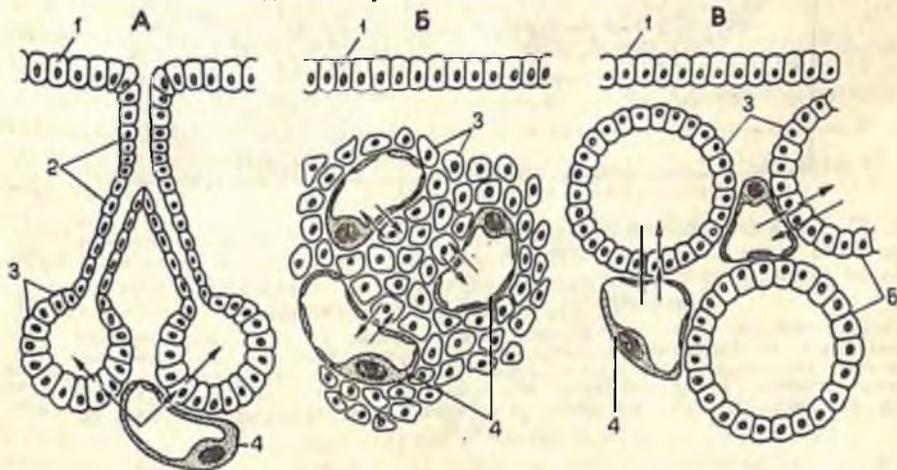


Рис. 34. Строение экзокринных и эндокринных желез. А — экзокринная железа; Б — эндокринная железа с компактным расположением секреторных клеток; В — эндокринная железа, построенная из фолликулов:

1 — покровный эпителий, 2 — выводные протоки, 3 — секреторные клетки, 4 — кровеносные капилляры, 5 — фолликулы; стрелками показано направление транспорта исходных продуктов и готового секрета

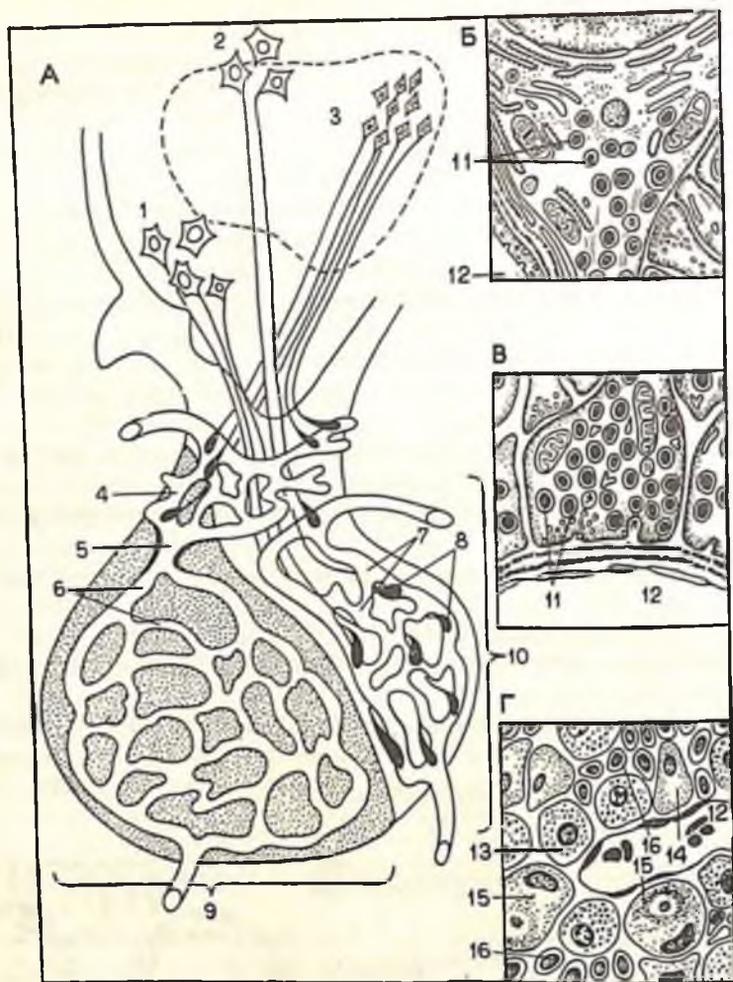


Рис. 35. Строение гипоталамо-гипофизарных связей. А — кровоснабжение гипофиза и его связи с нейросекреторными ядрами гипоталамуса; Б — строение перикариона нейросекреторной клетки; В — строение аксовазального контакта; Г — клеточный состав передней доли гипофиза:

1 — супраоптическое ядро, 2 — паравентрикулярное ядро, 3 — аденогипофизотропная зона гипоталамуса, 4 — первичная капиллярная сеть аденогипофиза, 5 — портальная вена, 6 — вторичная капиллярная сеть аденогипофиза, 7 — капилляры нейрогипофиза, 8 — аксовазальные синапсы, 9 — аденогипофиз, 10 — нейрогипофиз, 11 — гранулы секрета, 12 — полость гемокapилляра, 13 — ацидофил, 14 — бета-базофил, 15 — дельта-базофил, 16 — хромофоб

8. Часть клетки пучковой зоны коры надпочечника (см. Атлас, рис. 362).
9. Сетчатая зона коры надпочечника (см. Атлас, рис. 363).
10. Хромаффинные железистые клетки мозгового вещества надпочечника (см. Атлас, рис. 365).

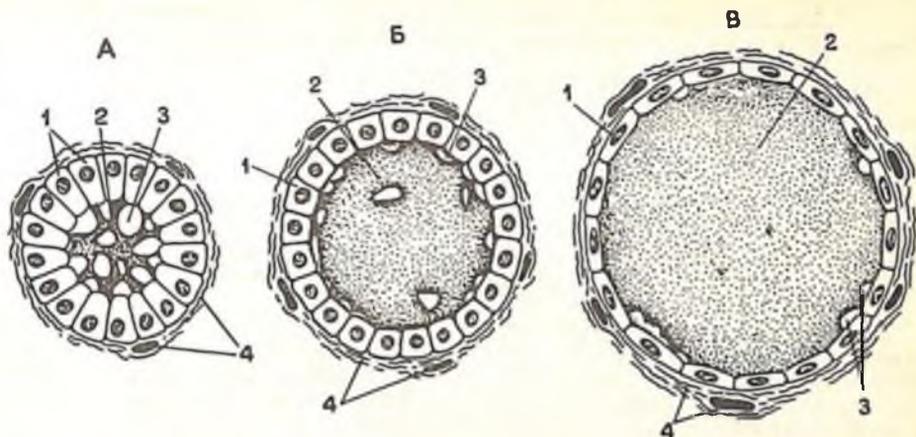


Рис. 36. Строение фолликулов щитовидной железы при различном функциональном состоянии органа. А — гиперфункция; Б — эутиреоидное состояние; В — гипофункция:

1 — тироциты, 2 — коллоид в полости фолликула, 3 — резорбционные вакуоли, 4 — соединительная ткань с кровеносными сосудами

#### IV. Таблицы и схемы.

1. Строение экзокринных и эндокринных желез (рис. 34, А—В).
2. Гипоталамо-гипофизарные связи (рис. 35, А—Г).
3. Строение фолликулов щитовидной железы при различном функциональном состоянии органа (рис. 36, А—В).

#### Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить схему строения экзокринных и эндокринных желез	См. рис. 34	Найти на схеме экзокринную и эндокринную железы. Определить разницу в их строении. Отметить отсутствие выводных протоков в эндокринной железе	См. подрисуючную подпись
2. Изучить микроанатомию гипофиза и его связь с гипоталамической областью мозга	Препарат — гипофиз кошки; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) воронку; 2) инфундибулярную ножку; 3) туберальную, 4) дистальную и 5) промежуточную части	1 — имеет вид узкой щели, проникает в инфундибулярную ножку (2); 3, 4, 5 — окрашены более базофильно, состоят из плотно расположенных клеток; 5 — окружает нейрогипофиз

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Изучить микроскопическое строение гипофиза	<p>Препарат — гипофиз человека; окраска смесью Маллори по Гейденгайну</p>	<p>аденогипофиза; 6) нейрогипофиз; 7) гипофизарную щель</p> <p>Определить при большом увеличении: 8) капилляры первичной капиллярной сети; 9) синусоидальные капилляры аденогипофиза</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) дистальную и 2) промежуточную части аденогипофиза; 3) нейрогипофиз</p> <p>Идентифицировать при большом увеличении в дистальной части аденогипофиза: 4) аденомеры; 5) кровеносные капилляры; 6) ацидофильные клетки; 7) базофильные гонадотропные клетки; 8) базофильные тиротропные клетки; 9) хромофобные клетки; в промежуточной части: 10) секреторные клетки; 11) псевдофолликулы; 12) соединительную ткань; в нейрогипофизе: 13) капилляры; 14) питуициты; 15) накопительные нейросекреторные тельца</p>	<p>(6), окрашена оксифильно; 7 — расположена между промежуточной и дистальной частями аденогипофиза; 8, 9 — определяются по наличию в них оксифильных эритроцитов (см. Атлас, рис. 343)</p> <p>1 — интенсивно окрашена, содержит крупные клетки (6—8) и синусоидные капилляры (5); 2 — состоит из секреторных клеток (10) и псевдофолликулов (11), окруженных соединительной тканью, окрашенной в синий цвет; 4 — состоят из групп клеток, разделенных прослойками соединительной ткани; 6 — оранжево-красные; 7 — синие, округлые, имеют «макулу» в виде кольца или светлого участка в цитоплазме; 8 — синие, угловатой формы; 9 — светло-серые, цитоплазма развита незначительно; 10 — базофильные окружают псевдофолликулы (11), которые заполнены коллоидом, имеющим окраску от бледно-голубой до красно-фиолетовой; 12 — воллокнистая, синего цвета; 13 — сосуды, заполненные эритроцитами красного цвета; 14 — клетки желтовато-серого или</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Идентифицировать аденциты дисцетальной части аденогипофиза	Демонстрационный препарат — аденогипофиз кошки; окраска по методу Дыбана	Найти при большом увеличении: 1) ацидофильные соматотропоциты; 2) базофильные гонадотропоциты; 3) базофильные тиротропоциты; 4) хромофобные аденциты	розового цвета отростчатой формы различного размера; 15 — бледно-голубые, имеют различную форму и размеры (см. Атлас, рис. 348, А) 1 — оранжевые; 2 — крупные округлые, серовато-синие, имеют «макулу»; 3 — угловатой формы, фиолетовые (альдегидофуксифильные); 4 — светлые
5. Изучить ультраструктуру клеток аденогипофиза	См. Атлас, рис. 347, 348, Б, 349, 350, 352, 353	Обратить внимание на: 1) наличие и степень развития органелл в различных типах аденцитов; 2) наличие, размеры и электронную плотность секреторных гранул	См. подрисуночные подписи
6. Идентифицировать скопления нейросекрета в задней доле гипофиза	Демонстрационный препарат — нейрогипофиз; окраска альдегидофуксином	Найти при большом увеличении: 1) нервные окончания; 2) нервные волокна, содержащие нейросекрет	1, 2 — окрашены в фиолетовый цвет
7. Изучить строение нейросекреторных клеток	Демонстрационный препарат — нейросекреторные клетки супраоптического ядра гипоталамуса; окраска альдегидофуксином	Найти при большом увеличении: 1) нейросекреторные клетки и в них: 2) ядро; 3) цитоплазму; 4) отростки; 5) капли нейросекрета; 6) глиальные клетки	1 — мультиполярные; 2 — светлое, лежит в центре цитоплазмы (3); 5 — фиолетовые, локализованы в теле и отростках (4); 6 — имеют синие ядра, расположены вокруг нейросекреторных клеток
8. Проанализировать гипоталамо-гипофизарные связи и их структурную основу	См. рис. 35; Атлас, рис. 355, 356	Найти на схеме: 1) крупноклеточные ядра гипоталамуса; 2) мелкоклеточные ядра аденогипофизарной зоны гипоталамуса; 3) гипоталамо-аденогипофизарный тракт; 4) гипоталамо-	См. подрисуночные подписи

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Изучить микроскопическое строение эпифиза</p>	<p>Демонстрационный препарат — эпифиз; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>нейрогипофизарный тракт Изучить кровоснабжение гипофиза. Обратить внимание на ультраструктуру нейросекреторных клеток и аксовазальных контактов Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) междольковую соединительную ткань; 3) кровеносные сосуды Найти при большом увеличении: 4) пинеалоциты, 5) глиоциты</p>	<p>1 — окружает орган снаружи; 2 — оксифильная; 3 — определяются по наличию в них оксифильных эритроцитов; 4 — крупные с оксифильной цитоплазмой; 5 — мелкие, отростчатые; слегка базофильные</p>
<p>10. Изучить микроскопическое строение щитовидной железы</p>	<p>Препарат — щитовидная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) соединительно-тканную капсулу; 2) междольковые перегородки и в них: 3) кровеносные сосуды; 4) фолликулы Найти при большом увеличении: 5) тироциты; 6) коллоид; 7) кровеносные капилляры вокруг фолликулов</p>	<p>1, 2 — имеют волокнистое строение, оксифильные, содержат сосуды (3); 4 — округлые, заполненные оксифильным коллоидом (6); 5 — клетки, образующие стенку фолликула, в норме кубической формы; 7 — заполнены оксифильными эритроцитами (см. рис. 36 и Атлас, рис. 326, 327)</p>
<p>11. Проанализировать ультраструктуру стенки фолликула щитовидной железы</p>	<p>См. Атлас, рис. 328</p>	<p>Отметить расположение тироцитов на базальной мембране; обратить внимание на развитие органелл биосинтеза белка, наличие коллоида в полости фолликула</p>	<p>См. подписанные подрисуночные</p>
<p>12. Изучить микроскопическое строение околотщитовидной железы</p>	<p>Препарат — околотщитовидная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) соединительно-тканную трабеку-</p>	<p>1 — покрывает орган снаружи; 2 — оксифильные; 3 — содержат оранжево-красные эритроциты; 4 — скопления эпи-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>13. Изучить ультраструктуру клеток околицитовидной железы</p>	<p>См. Атлас, рис. 335, 336, 337</p>	<p>лы и в них: 3) кровеносные сосуды; 4) тяжи эпителиальных клеток Найти при большом увеличении в составе тяжей: 5) главные клетки; 6) оксифильные клетки</p> <p>Обратить внимание на наличие секреторных гранул и развитие органелл биосинтеза в цитоплазме главных клеток; отметить степень развития цитоплазматических структур в клетках с разной функциональной активностью (темных и светлых)</p>	<p>телиальных клеток, разделенных рыхлой волокнистой соединительной тканью; 5 — более мелкие, слегка базофильные; 6 — крупные с ярко оксифильной цитоплазмой (см. Атлас, рис. 333, 334)</p> <p>См. подрисовочные подписи</p>
<p>14. Изучить микроскопическое строение надпочечника</p>	<p>Препарат — надпочечник; окраска железным гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) корковое вещество и в нем: 3) клубочковую зону; 4) лучковую зону; 5) сетчатую зону; 6) мозговое вещество</p> <p>Рассмотреть при большом увеличении строение клеток различных зон коркового вещества, найти: 7) эндокриноциты; 8) синусоидные капилляры; в мозговом веществе: 9) хромоаффиноциты; 10) синусоидные кровеносные капилляры</p>	<p>1 — покрывает снаружи орган; 2 — расположено по периферии органа; 3 — локализована под капсулой (1); 4 — более светлая; 5 — прилежит к мозговому веществу (6), которое расположено в центре органа и окрашено более интенсивно; 7 — имеют ячеистую цитоплазму; 8, 10 — имеют вид щелей или расширенных полостей, содержат эритроциты; 9 — крупные полигональные клетки (см. Атлас, рис. 357, 358)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
15. Изучить гистохимические особенности клеток коркового вещества надпочечника	Демонстрационный препарат — липиды в клетках коры надпочечника, окраска суданом III	Найти при малом увеличении: 1) клубочковую; 2) пучковую; 3) сетчатую зоны коры надпочечника; отметить локализацию липидных включений в клетках пучковой и в меньшей степени сетчатой зон	Липидные включения окрашены в оранжевый цвет (см. Атлас, рис. 359)
16. Изучить ультрамикроскопическое строение клеток коркового и мозгового вещества надпочечников	См. Атлас, рис. 361, 362, 363, 365	Обратить внимание на строение митохондрий в клетках различных зон коркового вещества; отметить липидные включения в клетках пучковой зоны; проанализировать структуру гранул в хромаффиноцитах мозгового вещества	См. подрисуночные подписи
17. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. Исследователь анализирует в препарате гипофиза два поля зрения. В одном — видны мелкие отростчатые клетки и нервные волокна между ними. В другом — тяжи эпителиальных клеток, имеющих различные тинкториальные признаки. Какие части гипофиза анализируются? (См. задания № 2, 3.)

2. При анализе клеточного состава аденогипофиза с помощью общеморфологических и гистохимических методов окраски установлено, что часть аденоцитов избирательно окрашивается альдегид-фуксином и дает положительную реакцию на гликопротеины. Какие аденоциты гипофиза обладают подобными тинкториальными и гистохимическими признаками? Какой гормон они секретируют? (См. задание № 4, Учебник, с. 442.)

3. В эксперименте одной группе животных провели кастрацию, другой — тиреоидэктомию. Какие аденоциты гипофиза будут преимущественно реагировать на операцию в каждой группе? Объясните причину. (См. Учебник, с. 442.)

4. При микроскопическом анализе щитовидной железы установлено, что фолликулы имеют небольшие размеры, содержат мало коллоида, который сильно вакуолизирован, тироциты высокие, призматические. Какому функциональному состоянию органа соответствует такое строение? Объясните возможные причины. (См. рис. 36.)

5. В препарате щитовидной железы фолликулы содержат много коллоида, в результате чего их размеры увеличены. Тироциты плоские. Какому функциональному состоянию органа соответствует такая картина? (См. рис. 36.)

6. В препарате околотщитовидной железы отмечено очень незначительное количество ацидофильных клеток. Каков предположительно возраст человека, которому принадлежит эта железа? (См. Учебник, с. 461.)

7. В эксперименте вызвано снижение уровня кальция в крови. С изменением деятельности каких эндокринных желез это может быть связано? Какие клетки в составе этих желез желательнее подвергнуть морфологическому анализу? Какие гормоны секретируют эти клетки? (См. Учебник, с. 457, 459.)

8. При микроскопическом изучении коры надпочечника, которая была получена от экспериментальных животных, подвергшихся действию стрессовых факторов, выявлено снижение количества липидных включений в клетках пучковой зоны, уменьшение числа гранул витамина С (аскорбиновой кислоты). При электронно-микроскопическом исследовании в этих клетках отмечено интенсивное развитие цитоплазматической сети, наличие митохондрий с большим числом везикул. Что можно сказать об уровне биосинтеза гормонов клетками этой зоны коры надпочечника? Какие это гормоны? (См. Учебник, с. 463—465.)

### Контрольные вопросы

1. По каким принципам классифицируют органы внутренней секреции?

2. Какие особенности строения характерны для желез внутренней секреции?

3. Из каких эмбриональных источников развиваются различные железы внутренней секреции?

4. Какое строение имеют нейросекреторные клетки гипоталамуса? Что они секретируют?

5. Каковы строение гипофиза и его связь с другими эндокринными железами организма?

6. Как построена щитовидная железа? Какова ее роль в организме?

7. Какие фазы деятельности различают в структурно-функциональной единице щитовидной железы? В чем это проявляется морфологически?

8. Каковы микроскопическое строение надпочечника и его роль в организме?

9. Каковы ультраструктурные, цитохимические и функциональные особенности клеток коры надпочечника?

10. Каковы строение эпифиза и его роль в нейроэндокринной регуляции?

11. Что такое диффузная эндокринная система?

### Литература для углубленного изучения темы

Алешин Б. В. Гистофизиология гипоталамо-гипофизарной системы. М., 1971.

Алешин Б. В., Губский В. И. Гипоталамус и щитовидная железа. М., 1983.

Войткевич А. А., Соболева Э. Л. Промежуточная доля гипофиза. Л., 1968.

Кацнельсон З. С., Стабровский Е. М. Гистология и биохимия хромаффинной ткани надпочечников. Л., 1975.

Чазов Е. И., Исаченков В. А. Эпифиз: его место и роль в системе нейроэндокринной регуляции. М., 1974.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА»

#### Щитовидная железа

Коллоид  
Фолликул  
Эндокриноцит околофолликулярный  
Эндокриноцит фолликулярный  
Околощитовидные железы  
Оксифильная (ацидофильная) клетка

Паратироцит главный  
Паратироциты

#### Гипофиз

Аденогипофиз (передняя доля)  
Аксососудный синапс  
Ацидофильная клетка  
Базофильная клетка  
Накопительное нейросекреторное тельце  
Нейрогипофиз (задняя доля)  
Питуитоцит (центральный глиоцит)  
Промежуточная часть  
Туберальная часть  
Хромофильная клетка  
Хромофобная клетка

Шишковидное тело (эпифиз мозга)

Пинеалоциты

226

#### Glandula thyroidea

Colloidum  
Folliculus  
Endocrinocytus parafollicularis  
Endocrinocytus follicularis  
Glandulae parathyroideae  
Endocrinocytus oxyphilicus acidophilicus  
Endocrinocytus principalis  
Endocrinocytus parathyroideus

#### Hypophysis cerebry (glandula pituitaria)

Adenohypophysis (lobus anterior)  
Synapsis axovascularis  
Endocrinocytus acidophilus  
Endocrinocytus basophilus  
Corpusculum neurosecretorium accumulatum  
Neurohypophysis (lobus posterior)  
Pituitocytus (gliocytus centralis)  
Pars intermedia  
Pars tuberalis  
Endocrinocytus chromophilus  
Endocrinocytus chromophobus

Epiphysis cerebri (glandula pinealis)

Endocrinocytus pinealis

Надпочечная железа  
(надпочечник)

Glandula suprarenalis  
(adrenalis)

Клубочковая зона  
Корковое вещество  
Мозговое вещество  
Пучковая зона  
Сетчатая зона  
Эндокриницит мозговой (хромаффин-  
ные клетки)

Zona glomerulosa  
Cortex  
Medulla  
Zona fasciculata  
Zona reticularis  
Endocrinocytus medullaris

## Контрольное занятие ДИАГНОСТИКА ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ

### Цели занятия

1. Проверить знание гистологических препаратов и электронных микрофотографий сердца и сосудов, органов кроветворения и иммуногенеза, эндокринной системы.
2. Каждый студент должен определить по микропрепаратам орган; назвать системы, к которой данный орган относится; знать его основные части и закономерности строения (оболочки, слои, ткани, клетки, другие структурные особенности, характерные для диагностируемого органа).
3. На электронных микрофотографиях студент должен определить клетку; ее принадлежность к конкретному виду ткани; органеллы и включения; характерные структурные особенности, обеспечивающие выполнение свойственных этой клетке функций. Уметь сопоставить данные микроскопического и ультрамикроскопического строения, а также гистохимические особенности объектов изучения при объяснении их функций.

### Тема

## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительная система человека состоит из органов, составляющих пищеварительный канал, и тесно связанных с ней больших желез — печени и поджелудочной железы. Стенка полых органов пищеварительной системы образована четырьмя оболочками: *слизистой оболочкой, подслизистой основой, мышечной оболочкой и наружной оболочкой — адвентициальной, или серозной.*

В пищеварительной системе в связи с особенностями ее развития, строения и функции различают три отдела: передний, средний и задний. К *переднему отделу* относятся ротовая полость и пищевод, к *среднему* — желудок, тонкая и большая части толстой кишки, а также печень и поджелудочная железа, к *заднему* — конечный отдел толстой кишки (каудальная часть прямой кишки).

Знание гистофункциональных особенностей органов пищеварительной системы необходимо врачу для проведения профилактического обследования, диагностики их состояния (рентгеноскопия, эндоскопия, биопсия и др.) и выбора путей лечения.

Подтема  
**ПЕРЕДНИЙ ОТДЕЛ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
(ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ, ПИЩЕВОД)**

Цели занятия

Уметь:

1. Описать общий план строения стенки полых органов пищеварительной системы.
2. Определять органы ротовой полости (язык, губы, зубы, миндалины, слюнные железы) и пищевод на микроскопическом уровне.
3. Различать оболочки, слои, тканевой состав органов переднего отдела пищеварительной системы.
4. Объяснить структурные и гистохимические особенности органов ротовой полости в связи с выполняемой ими функцией.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ**

Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов*

1. Анатомия и топография органов переднего отдела пищеварительной системы.
2. Иннервация и васкуляризация органов пищеварительной системы.

*Из предшествующих тем*

1. Морфофункциональные и гистогенетические особенности многослойных эпителиев (см. Учебник, с. 139).
2. Строение и классификация экзокринных желез (см. Учебник, с. 148—150).
3. Строение вкусовых почек (см. Учебник, с. 353—355).
4. Строение поперечно-полосатой и гладкой мышечных тканей (см. Учебник, с. 253—267).
5. Строение вегетативных ганглиев и периферических нервов (см. Учебник, с. 304, 323—326).
6. Строение и функциональное значение лимфатических узелков (см. Учебник, с. 419—427).

*По теме занятия*

1. **Общий план** строения полых органов пищеварительной системы (см. Учебник, с. 469—471).
2. Эмбриональные источники развития органов переднего отдела пищеварительного аппарата (см. Учебник, с. 469).
3. Понятие «слизистая оболочка», ее строение (см. Учебник, с. 469—470).
4. Строение и функциональное значение миндалин (см. Учебник, с. 482—485).
5. **Общий план** строения мелких и крупных слюнных желез (см. Учебник, с. 481—482, 485—495).
6. Строение зуба, тканевой состав, источники развития (см. Учебник, с. 495—507).
7. Оболочки пищевода, их тканевой состав в верхней, средней и нижней третях пищевода (см. Учебник, с. 508—513).

## Задания

1. Заполните таблицу строения слизистой оболочки пищеварительных органов системы, отметив их составные компоненты и тканевой состав (см. Учебник, с. 469—470).

Слон оболочки	Тканевой состав

2. Составьте таблицу с указанием составных частей зуба и их химического состава (см. Учебник, с. 495—507).

3. Сопоставьте крупные слюнные железы ротовой полости, их сходство и различие по строению и характеру выделяемого ими секрета в виде таблицы (см. Учебник, с. 481—495).

Слюнные железы	Характер выделяемого секрета

4. Назовите образования, входящие в лимфоэпителиальное глоточное кольцо Пирогова (см. Учебник, с. 482—485).

5. Назовите составные компоненты оболочек органов переднего отдела пищеварительной системы. Поставьте «+» в соответствующей графе, если указанные структуры присутствуют, или «-», если отсутствуют, в составе стенки органа (см. Учебник, с. 469—513).

Органы	Слизистая оболочка			Подслизистая основа	Мышечная		Серозная оболочка	Адвентициальная оболочка
	эпителий	собственная пластинка	мышечная пластинка		гладкая	поперечно-полосатая		
Губа, кожная часть								
Губа, слизистая часть								
Язык, спинка								
Глотка								
Десна								
Пищевод, верхняя треть								
Пищевод, нижняя треть								

## Задачи

1. Представлены два гистологических препарата, приготовленных из десны и внутренней (слизистой) поверхности губы. По каким особенностям строения их можно различить? (См. Учебник, с. 474—477.)

2. Представлены два гистологических препарата, приготовленных из коронки и корня зуба. По каким признакам их можно отличить друг от друга? (См. Учебник, с. 495—507.)

3. В препарате стенки полого органа пищеварительной системы обнаруживают многослойный эпителий без признаков ороговения, железы в подслизистой оболочке, мышечную оболочку, представ-

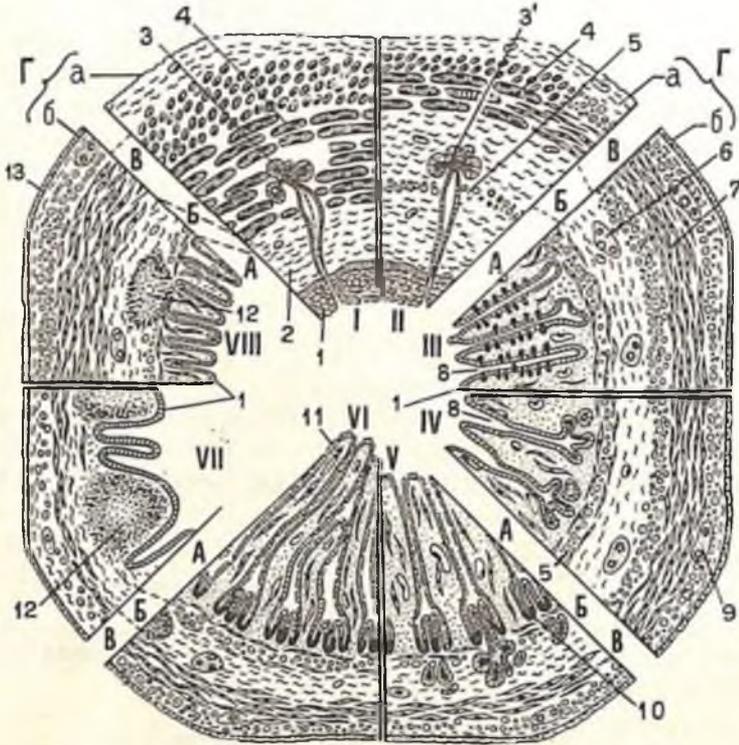


Рис. 37. Строение стенки пищеварительной трубки:

*I* — ротовая полость, *II* — пищевод, *III* — дно желудка, *IV* — пилорическая часть желудка, *V* — двенадцатиперстная кишка, *VI* — тощая кишка, *VII* — червеобразный отросток, *VIII* — толстая кишка;

*A* — слизистая оболочка, *Б* — подслизистая основа, *В* — мышечная оболочка, *Г* — наружная оболочка (*Г*<sub>а</sub> — адвентициальная, *Г*<sub>б</sub> — серозная);

*1* — эпителий, *2* — собственная пластинка слизистой оболочки, *3* — слюнные железы, *3'* — собственные железы пищевода, *4* — поперечно-полосатая мышечная ткань мышечной оболочки, *5* — мышечная пластинка слизистой оболочки, *6* — ганглий подслизистого нервного сплетения, *7* — гладкая мышечная ткань мышечной оболочки, *8* — желудочные ямки, *9* — ганглий мышечно-кишечного нервного сплетения, *10* — крипты, *11* — ворсинки, *12* — лимфатический узелок, *13* — мезотелиальные клетки на поверхности серозной оболочки

ленную поперечно-полосатой тканью. Определите, из какого органа приготовлен данный препарат. (См. Учебник, с. 508—513.)

4. Представлены три гистологических препарата, приготовленные из крупных слюнных желез, окрашенные муцикармином; определите, какая железа выделяет слизистый секрет в наибольшем количестве. (См. Учебник, с. 485—494.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Язык. Сагиттальный срез кончика языка. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Околоушная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Подчелюстная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Продольный срез однокорневого зуба в альвеоле челюстной кости. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Развитие зуба. Стадия закладки зубного зачатка. Разрез челюсти зародыша. Окраска гематоксилин-эозином.
  6. Развитие зуба. Стадия гистогенеза зуба. Разрез челюсти зародыша. Окраска гематоксилин-эозином.
  7. Пищевод. Поперечный срез верхней трети пищевода. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Язык человека. Желобоватые сосочки. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Губа ребенка. Сагиттальный срез. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Гликопротеины в мукоцитах (слизистых клетках) подчелюстной железы. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
  4. Шлиф зуба. Препарат неокрашен.
  5. Нёбная миндалина. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Эмалевые призмы зубов (см. Атлас, рис. 377).
  2. Дентинные каналцы зуба человека (см. Атлас, рис. 379).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Строение стенки пищеварительной трубки (рис. 37).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Изучить схему строения стенки полых органов пищеварительной системы</p>	<p>Строение стенки пищеварительного канала (см. рис. 37)</p>	<p>Рассмотреть схему, сравнить I, II, III, IV секторы, изображающие органы разных отделов пищеварительного канала. Обратить внимание на рельеф и строение эпителия слизистой оболочки, расположение желез в органах, наличие лимфоидной ткани, разнообразность мышечной ткани в мышечной оболочке, на тканевой состав наружной оболочки</p>	<p>См. подрисную подпись</p>
<p>2. Изучить строение губы (кожный, переходный и слизистый отделы)</p>	<p>Демонстрационный препарат — сагиттальный срез губы ребенка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) кожный отдел губы; 2) переходный (красный) отдел губы; 3) слизистый отдел губы</p> <p>Найти при большом увеличении в кожном отделе: 4) эпителий; 5) дерму; 6) сальные железы; 7) корни волос; в переходном отделе: 8) эпителий; 9) подлежащую рыхлую волокнистую соединительную ткань с кровеносными капиллярами; в слизистом отделе: 10) слизистую оболочку и в ней: а) эпителий, б) собственную пластинку слизистой оболочки; 11) подслизистую основу; 12) мелкие слюнные железы</p>	<p>1 — покрыт многослойным плоским ороговевающим эпителием, содержит волосы, сальные железы; 2 — располагается между кожным и слизистым отделом, покрыт многослойным плоским частично ороговевающим эпителием; 3 — покрыт многослойным, чешуйчатым, плоским неороговевающим эпителием, содержит мелкие слюнные железы; 4 — см. 1; 5 — волокнистая соединительная ткань; 6 — простые альвеолярные разветвленные железы; 7 — имеют вид инвагинаций многослойного плоского ороговевающего эпителия; 8 — см. 2; 9 — вдается вместе с капиллярами в виде сосочков в эпителий; 10а — см. 3; 11 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 12 — сложные, альвеолярно-трубчатые железы (см. Атлас, рис. 366)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Изучить строение языка — рельеф и тканевой состав слизистой оболочки верхней и нижней поверхностей языка, мышечную ткань языка</p>	<p>Препарат — кончик языка человека (сагиттальный срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) верхнюю поверхность (спинку) языка и в ней: 2) слизистую оболочку; 3) пластинки слизистой оболочки; 4) нитевидные и 5) грибовидные сосочки; 6) вкусовые почки; 7) нижнюю поверхность языка; 8) мышечную ткань языка</p>	<p>1 — отличается наличием сосочков; 2 — состоит из многослойного чешуйчатого плоского частично ороговевающего эпителия и собственной пластинки (3), представленной рыхлой волокнистой соединительной тканью, вдающейся в виде вторичных сосочков; 4 — конусовидной формы, покрыты частично ороговевающим эпителием; 5 — имеют грибовидную форму; 6 — лежат в толще эпителия грибовидных сосочков; 7 — гладкая, лишенная сосочков слизистая оболочка; 8 — пучки поперечно-полосатых мышечных волокон (см. Атлас, рис. 380)</p>
<p>4. Изучить строение крупных слюнных желез (выводные протоки, концевые отделы, железистые клетки)</p>	<p>Демонстрационный препарат — спинка задней трети языка; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Строение крупных слюнных желез (см. Атлас, рис. 383)</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) желобоватый сосочек; 2) желобок; 3) валик; 4) вкусовые почки; 5) выводные протоки; 6) секреторные отделы серозных слюнных желез</p> <p>Усвоить основные отличия по строению концевых отделов крупных слюнных желез</p> <p>Рассмотреть общий план строения выводных протоков, форму и состав клеток концевых (секретор-</p>	<p>1 — самый крупный с уплощенной поверхностью, не выступает над валиками; 2 — пространство между сосочком и валиком; 3 — кольцевидное утолщение слизистой оболочки вокруг сосочка; 4 — в эпителии боковых поверхностей сосочка; 5 — впадают в желобок; 6 — альвеолярной формы, образованы базофильными секреторными клетками (см. Атлас, рис. 380)</p> <p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>Препарат — околоушная слюнная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>ных) отделов в околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных железах</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) дольку железы; 2) междольковую соединительную ткань; 3) междольковые выводные протоки; 4) внутридольковые выводные протоки (вставочный и исчерченный); 5) серозные концевые отделы (ацинусы)</p> <p>Найти при большом увеличении: 6) серозные клетки ацинуса; 7) миоэпителиальные клетки ацинуса; 8) эпителий исчерченного протока</p>	<p>1 — состоит из ацинусов и внутридольковых выводных протоков; 2 — содержит междольковые выводные протоки и кровеносные сосуды; 3 — выстланы двуслойным и многослойным эпителием; 4 — лежат среди концевых отделов, вставочные протоки отличаются от них меньшим диаметром, исчерченные протоки — оксифильной цитоплазмой и большим диаметром; 5 — имеют округлую форму, базофильную цитоплазму; 6 — пирамидной формы, базофильны, с округлым ядром; 7 — видны их плоские ядра, прилежащие к серозным клеткам снаружи; 8 — с базальной исчерченностью (см. Атлас, рис. 384, 385)</p> <p>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12 — аналогичны околоушной железе (см. это задание, выше); 5 — светлые (слизистые клетки), окруженные базофильными полулуниями (серозные клетки); 7 — встречаются реже, чем в околоушной железе; 9 — состоит из светлых слизистых клеток (10) и прилежащих к ним в виде полулуния (11) базофильных серозных клеток (см. Атлас, рис. 389)</p>
	<p>Препарат — подчелюстная слюнная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) дольку железы; 2) междольковую соединительную ткань; 3) междольковый выводной проток; 4) серозные концевые отделы; 5) смешанные концевые отделы; 6) исчерченные протоки; 7) вставочные протоки</p>	

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>5. Проанализировать состав секрета слизистых клеток подчелюстной железы</p>	<p>Демонстрационный препарат — подчелюстная слюнная железа; окраска ШИК-реакция и гематоксилин</p>	<p>Найти при большом увеличении: 8) серозный концевой отдел; 9) смешанный концевой отдел; 10) слизистые клетки; 11) белковые полулуния; 12) мультиэпителиальные клетки</p> <p>Найти при малом увеличении в смешанном концевом отделе слизистые клетки</p>	<p>Окрашены в яркомалиновый цвет, появляющийся в клетке при взаимодействии Шифф-подной кислоты с гликопротеинами слизистого секрета</p>
<p>6. Изучить строение небной миндалины, ее тканевые компоненты</p>	<p>Препарат — небная миндалина человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) складки слизистой оболочки; 2) крипты; 3) инфильтрированный эпителий слизистой оболочки; 4) лимфатические узелки; 5) подслизистую основу и в ней 6) мелкие слюнные железы</p> <p>Найти при большом увеличении 7) зону инфильтрированного эпителия</p>	<p>1 — обращены в ротовую полость; 2 — пространства между складками; 3 — многослойный плоский неороговевающий эпителий, заполненный лимфоцитами; 4 — расположены в собственной пластинке слизистой оболочки; 5 — рыхлая соединительная ткань у основания складок; 6 — имеют слизистые концевые отделы (см. Атлас, рис. 381)</p>
<p>7. Изучить строение зуба (составляющие его ткани), околозубную связку и десну</p>	<p>Препарат — продольный срез декальцинированного однокорневого зуба в альвеоле челюстной кости; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении части зуба: 1) коронку; 2) шейку; 3) корень; 4) пульпарную полость и зубной канал; 5) пульпу зуба; 6) слизистую оболочку десны; 7) кость зубной альвеолы</p> <p>Найти при большом увеличении: 8) дентин; 9) дентинные каналы;</p>	<p>1 — выступает над десной; 3 — погружен в альвеолу челюстной кости; 4 — проходит из корня в центральную часть коронки; 5 — рыхлая волокнистая соединительная ткань в пульпарной полости; 6 — многослойный плоский неороговевающий эпителий и подлежащая рыхлая соединительная ткань, переходящая в надкостницу челюстной кости; 7 — пластинча-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>8. Изучить строение эмали и дентина на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях</p>	<p>Препарат — шлиф однокорневого зуба; препарат не окрашен</p> <p>Электронная микрофотография эмалевых призм зуба (см. Атлас, рис. 377)</p> <p>Электронная микрофотография дентинных канальцев зуба (см. Учебник, рис. 200, Б)</p>	<p>10) бесклеточный цемент; 11) клеточный цемент; 12) околозубные связки (при декальцировании зуба эмаль разрушилась)</p> <p>Найти при малом увеличении в коронке зуба: 1) эмаль; 2) дентин</p> <p>Найти при большом увеличении 3) эмалевые призмы</p> <p>Найти продольный и поперечный срезы эмалевых призм, состоящих из кристаллов солей кальция</p> <p>Найти дентинный каналец и в его полости отток одонтобласта</p>	<p>тая костная ткань; 8 — расположен в коронке, шейке и корне зуба; 9 — проходят через всю толщину дентина; 10 — покрывает дентин снаружи в области шейки зуба; 11 — покрывает корень зуба, содержит отростчатые клетки; 12 — пучки коллагеновых волокон, вылетающих в цемент зуба и надкостницу альвеолы (см. Атлас, рис. 373, 374)</p> <p>1 — покрывает коронку зуба; 2 — находится под эмалью; 3 — в виде полосок, идущих радиально в слое эмали (см. Атлас, рис. 375)</p> <p>См. подрисуючную подпись</p> <p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>9. Изучить развитие зубов — зачатки и образующиеся из них ткани зуба</p>	<p>Препарат — целостность зародыша (стадия закладки зачатков зуба); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) эпителий ротовой полости; 2) эмалевый тяж; 3) эмалевый орган; 4) зубной сосочек</p> <p>Найти при большом увеличении: 5) наружный эмалевый эпителий; 6) пульпу эмалевого органа; 7) внутренний эмалевый эпителий</p>	<p>1 — многослойный, состоит из крупных светлых клеток (богатых гликогеном); 2 — узкий тяж клеток от эпителия к эмалевому органу; 3 — в виде светлого колпачка; 4 — мезенхимный бугорок, вдающийся в эмалевый орган; 5 — плоские клетки на поверхности эмалевого органа; 6 — отростчатые клетки в центре эмалевого органа; 7 — обращен к зубному сосочку (см. Атлас, рис. 367)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>10. Изучить строение пищевода — определить оболочки, слои и их тканевую состав</p> <p>11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>	<p>Препарат — челюсть зародыша (стадия гистогенеза зуба); окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Препарат — поперечный разрез верхней трети пищевода; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) коронку развивающегося зуба</p> <p>Найти при большом увеличении в коронке зуба: 2) слой адамантобластов (энамелобласты); 3) слой эмали; 4) слой дентина; 5) предентин; 6) одонтобласты</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: а) эпителий, б) собственную пластинку, в) мышечную пластинку; 2) подслизистую основу с концевыми отделами собственных желез; 3) мышечную оболочку; 4) адвентициальную оболочку</p>	<p>1 — верхняя часть зачатка; 2 — образуются из внутренних клеток эмалевого органа; 3 — прилежит к адамантобластам; 4 — лежит под слоем эмали; 5 — между дентином и одонтобластами; 6 — образуются из поверхностных клеток зубного сосочка, продуцируют дентин (см. Атлас, рис. 370)</p> <p>1 — образует продольные складки, 1а — эпителий многослойный плоский неороговевающий; 1б — рыхлая волокнистая соединительная ткань, в ней выводные протоки желез; 1в — продольные пучки гладких мышечных клеток; 2 — рыхлая волокнистая соединительная ткань и в ней альвеолярные концевые отделы слизистых желез; 3 — два слоя поперечно-полосатой мышечной ткани; 4 — рыхлая волокнистая соединительная ткань (см. Атлас, рис. 391, 392)</p>

### Контрольные задачи

1. При образовании «налета» на языке в случаях заболеваний пищеварительной системы у больных нарушается чувство вкуса. С чем это связано? (См. Учебник, с. 416.)
2. Микропрепараты трех крупных слюнных желез обработаны Шифф-иодной кислотой (ШИК-реакция), придающей малиновый цвет мукоцитам — слизистым клеткам. По какому признаку можно определить в этих препаратах околоушную, подчелюстную и подъязычную железы? (См. задания № 4, 5.)

3. Для микроскопического анализа представлены препараты ряда лимфоидных органов — тимус, лимфатические узлы, миндалины. С помощью какого признака среди них можно определить миндалины?

4. При микроскопии двух препаратов пищевода человека студент обнаружил в одном из них в мышечной оболочке поперечно-полосатую, а в другом — гладкую мышечную ткань. Поэтому он решил, что один из препаратов является отклонением от нормы (какой — он не знал). Прав ли этот студент? Дайте объяснение своему решению. (См. задание № 10.)

### Контрольные вопросы

1. Каков общий план строения стенки органов, составляющих пищеварительную «трубку»?

2. Каковы тканевой состав слизистой оболочки и ее морфофункциональные особенности в ротовой полости?

3. В чем состоят особенности строения языка, десны?

4. В чем заключаются общие морфофункциональные признаки и особенности крупных слюнных желез?

5. Каково строение и расположение миндалин, их значение в защитных реакциях?

6. Из чего развиваются и как построены эмаль, дентин, цемент и пульпа зуба?

7. В чем заключаются особенности строения различных отделов пищевода?

### Подтема

## ЖЕЛУДОК. ТОНКАЯ КИШКА

#### Уметь:

#### Цели занятия

1. Определять на микроскопическом уровне желудок, тонкую кишку и их отделы; различать оболочки, слои и их тканевой состав в стенке желудка и тонкой кишки.

2. Определять клетки желез желудка на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях, знать их функцию.

3. Определять гистологические особенности строения областей перехода пищевода в желудок и желудка в двенадцатиперстную кишку; различать на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях клетки эпителия ворсинок и крипт тонкой кишки.

4. Объяснять участие системы ворсинка — крипта тонкой кишки в процессах пристеночного пищеварения, всасывания и регенерации.

5. Определять основные виды эндокринных клеток желудка и тонкой кишки, их функциональное значение.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### Из других курсов

1. Анатомические и топографические особенности желудка и тонкой кишки.
2. Основные физиологические процессы, протекающие в желудке и тонкой кишке.

#### Из предшествующих тем

1. Строение однослойного эпителия (см. Учебник, с. 140).
2. Строение экзокринных желез (см. Учебник, с. 148).
3. Строение и гистохимическая характеристика слизистых и серозных железистых клеток (см. Учебник, с. 150).
4. Строение и значение лимфатических узелков (см. Учебник, с. 419).

#### По теме занятия

5. Строение оболочек органов среднего отдела пищеварительной трубки (см. Учебник, с. 513).
6. Строение слизистой оболочки желудка и тонкой кишки в связи с выполняемой функцией (см. Учебник, с. 514—537).
7. Понятие о полостном и пристеночном пищеварении в тонкой кишке (см. Учебник, с. 525).
8. Основные виды эндокринных клеток желудка и тонкой кишки, их топография и значение (см. Учебник, с. 529—531).

### Задания

1. Представить строение стенки желудка в таблице (см. Учебник, с. 514—523, рис. 205, 207).

Оболочки	Рельеф слизистой оболочки	Пластинки и слои		Форма желез
		название	тканевой состав	

2. Составить гистофункциональную характеристику желез желудка в форме таблицы (см. Учебник, с. 516—521, рис. 206, 211).

Железы желудка	Типы клеток	Функции клеток
Собственные Кардиальные Пилорические		

3. Провести сравнительный анализ строения желудка и пищевода. Составить таблицу (см. Учебник, рис. 187).

Признаки	Пищевод	Желудок
1. Оболочки 2. Вид выстилающего эпителия 3. Наличие желез и их топография 4. Функция желез 5. Мышечная оболочка (число слоев и вид ткани)		

4. Уяснить особенности строения стенки тонкой кишки. Составить таблицу (см. Учебник, с. 521—537, рис. 209, А).

Оболочки	Рельеф слизистой	Пластинки и слои	
		название	тканевой состав

5. Дать гистофункциональную характеристику ворсинкам и криптам тонкой кишки. Составить таблицу (см. Учебник, с. 524—529, рис. 209, А, Б, В).

Структуры	Функциональное значение	Тканевой состав	Виды эпителиальных клеток
Ворсинки Крипты			

6. Провести сравнительный анализ строения желудка и тонкой кишки. Составить таблицу (см. Учебник, рис. 187, 205, 209, А, 212).

Признаки	Желудок	Двенадцатиперстная кишка	Тощая и подвздошная кишка
Рельеф слизистой оболочки Вид эпителия Наличие желез Количество слоев мышечной оболочки Основные функции			

## Задачи

1. Анализ желудочного сока выявил резкое падение его кислотности. С нарушением каких клеток желудка это может быть связано? (См. Учебник, с. 517.)

2. Среди студентов возник спор о том, в какой оболочке желудка располагаются железы. Один студент утверждал, что в слизистой оболочке, другой — в подслизистой основе, третий — в той и другой оболочках. Кто из них прав? (См. Учебник, с. 516.)

3. При гистологическом исследовании желудка было отмечено отсутствие в его эпителиальной пластинке бокаловидных клеток. Как расценить этот факт — как норму или патологию? (См. Учебник, с. 415.)

4. На двух фотографиях виден однослойный плоский эпителий. В подписях к ним указано, что первая сделана с препарата желудка, вторая — с препарата тонкой кишки. Верно ли это? (См. Учебник, с. 515, 524.)

5. Поставлена задача изучить процессы пристеночного пищеварения и всасывания. Какой морфологический объект должен быть использован для этой цели? (См. Учебник, с. 525.)

6. На вопрос, есть ли в тонкой кишке железы, первый студент ответил утвердительно, второй сказал, что желез в тощей и подвздошной кишках нет. Кто из студентов прав? Обоснуйте свое мнение. (См. Учебник, с. 525.)

7. В связи с задачей 6 между студентами возник спор: если согласиться с мнением второго студента, что в тощей и подвздошной кишках нет желез, то какими же структурами в них вырабатывается слизь? (См. Учебник, с. 525.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Переход пищевода в желудок. Окраска гематоксилин-эозином.

2. Дно желудка. Окраска конго рот-гематоксилином.

3. Пилорический отдел желудка. Окраска гематоксилин-эозином.

4. Переход желудка в двенадцатиперстную кишку. Окраска гематоксилин-эозином.

5. Тонкая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.

II. Демонстрационные препараты.

1. Дно желудка. Клетки поверхностного эпителия и собственных желез. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.

2. Бокаловидные клетки эпителия, ворсинки тонкой кишки. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
3. Фермент щелочная фосфатаза в исчерченной каемке кишечного эпителия. Окраска по методу Гомори.
4. Инъекция сосудов ворсинки тонкой кишки цветной массой.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Главная клетка собственной железы желудка (см. Атлас, рис. 399, А, Б).
2. Мукоцит (добавочная клетка) собственной железы желудка (см. Атлас, рис. 400, А, Б).
3. Эндокриноцит (аргентофильная клетка) собственной железы желудка (см. Атлас, рис. 401, А, Б).

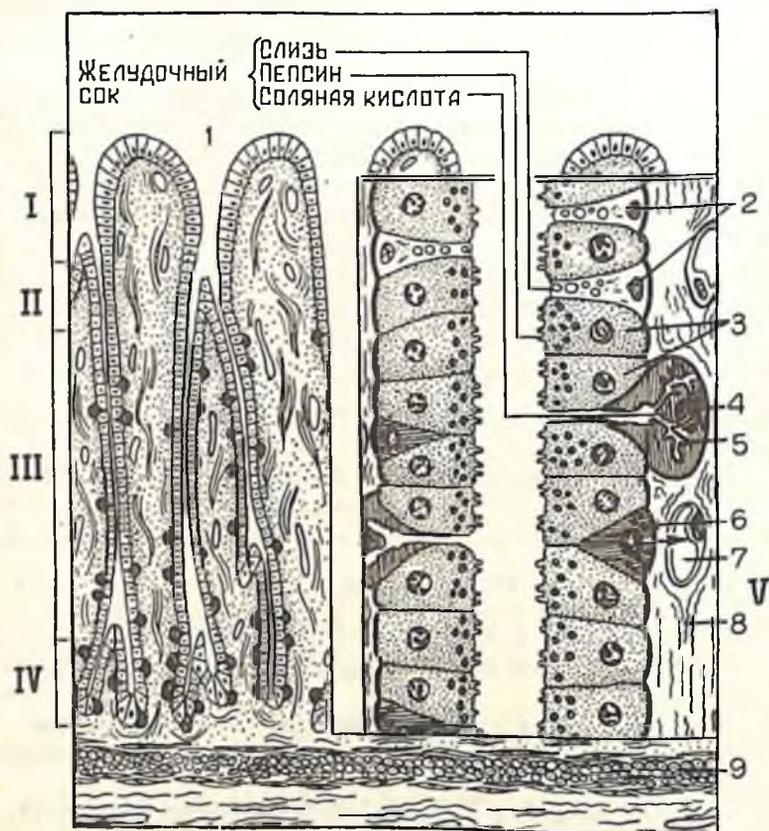


Рис. 38. Строение собственной железы желудка:

- I — желудочная ямочка, II — шейка железы, III — тело железы, IV — дно железы, V — просвет железы;
- 1 — эпителий желудочных ямок, 2 — добавочные клетки, 3 — главные клетки, 4 — париетальные клетки, 5 — внутриклеточные секреторные каналцы, 6 — эндокринная (базально-зернистая) клетка, 7 — кровеносный капилляр, 8 — собственная пластинка слизистой оболочки, 9 — мышечная пластинка слизистой оболочки

4. Parietalnye клетки sobstvennoy zhelezy zheludka (sm. Atlas, ris. 402, A, B).
  5. Sobstvennaya zheleza zheludka (sm. Atlas, ris. 403).
  6. Apikal'naya chasty' epitel'nal'noy kletki kishchnoy vorskiny (sm. Atlas, ris. 411, 412).
  7. Epitel'iy kripty tonkoy kishki (sm. Atlas, ris. 416).
- IV. Tablitsy i skhemy.
1. Stroeniye steny kishchevarenitel'noy trubki (sm. ris. 37).
  2. Stroeniye sobstvennoy zhelezy zheludka (ris. 38, I—V).
  3. Stroeniye vorskiny i kripty tonkoy kishki (ris. 39, I—II).

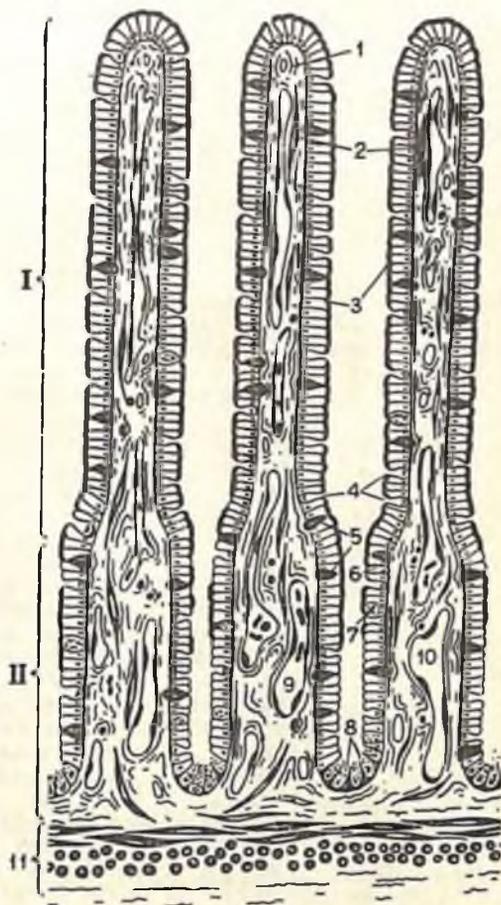


Рис. 39. Строение ворсинки (I) и крипты (II) тонкой кишки:

1 — собственная пластинка слизистой оболочки, 2 — гладкие мышечные клетки, 3 — каемчатые энтероциты, 4 — бокаловидные клетки, 5 — эндокринные клетки, 6 — энтероциты без каемки, 7 — фигуры митоза, 8 — апикально-зернистые клетки, 9 — кровеносный капилляр, 10 — лимфатический капилляр, 11 — мышечная пластинка слизистой оболочки

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Уметь определять тканевые элементы мандибулярной области щеки	Препарат — щека человека (лоперечный срез мандибулярной области); окраска гематоксилин-эозином	зистой оболочки; 10) подслизистую основу; 11) мелкие слюнные железы Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней; 2) эпителий; 3) собственную пластинку; 4) подслизистую основу; 5) мелкие слюнные железы; 6) мышечную оболочку	1, 2 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 3, 4 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 5 — смешанные и слизистые альвеолярно-трубчатые железы; 6 — образования поперечно-полосатой мышечной тканью щечной мышцы, в толще которой залегают щечные слюнные железы
4. Научиться определять включения гликогена в клетках эпителия слизистой оболочки щеки	Демонстрационный препарат — щека человека (распределение гликогена в клетках эпителия слизистой оболочки щеки); ШИК-реакция	Найти при малом увеличении: 1) эпителий и в нем 2) гликоген	1 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 2 — выявляется в клетках в виде глыбок и зерен малинового цвета, распределяется в цитоплазме клеток шиповатого слоя и нередко в поверхностных плоских эпителиальных клетках
5. Уметь определять железистую и жировую части твердого неба	Препарат — твердое небо (железистая часть); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) эпителий; 2) собственную пластинку слизистой оболочки и в ней 3) слюнные железы	1 — многослойный плоский ороговевающий эпителий; 2 — подэпителиальная рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, образующая низкие сосочки, вдающиеся в эпителий; 3 — слизистые, альвеолярно-трубчатые, разветвленные
6. Уметь определять тканевые элементы мягкого неба	Демонстрационный препарат — твердое небо (жировая часть); окраска суданом III	Найти при малом увеличении жировую ткань	Состоит из скопления жировых клеток, содержащих крупные жировые капли, которые окрашены в ярко-оранжевый цвет
	Препарат — мягкое небо; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом и большом увеличении: 1) ротовую (переднюю) поверхность; 2) носовую (заднюю) поверхность	1 — покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием; 2 — покрыта многорядным мерцательным эпителием; 3, 4 — пласт многослойного плоского

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Выявить основной компонент слизистого секрета покровного железистого эпителия желудка</p>	<p>Демонстрационный препарат — слизистая оболочка желудка; окраска ШИК-реакция — гематоксилин</p>	<p>Найти при малом и большом увеличении: 1) поверхностный железистый эпителий желудка; 2) мукоциты желез желудка; 3) выделяемый железистым эпителием ШИК-положительный секрет</p>	<p>тонкие прослойки между собственными железами (см. Атлас, с. 394, 395) 1, 2 — имеют малиновую окраску, свидетельствующую о наличии гликопротеинов</p>
<p>4. Изучить строение и клеточный состав собственной железы желудка; определить закономерность расположения в ней различных железистых клеток</p>	<p>Строение собственной железы желудка (рис. 38; Атлас, рис. 396)</p>	<p>Найти: 1) желудочную ямочку; 2) шейку; 3) тело; 4) дно собственной железы и в ней клетки: 5) щечные; 6) главные; 7) мукоциты (добавочные); 8) париетальные; 9) эндокринные</p>	<p>См. подрисуночные подписи</p>
<p>5. Изучить ультрамикроскопическое строение железистых клеток собственной железы желудка: главной, мукоцита, париетальной, эндокринной</p>	<p>Схемы и электронные микрофотографии: главной клетки (см. Атлас, рис. 399, А, Б) париетальной клетки (см. Атлас, рис. 402, А, Б, 403) мукоцита (см. Атлас, рис. 400, А, Б) эндокриноцита (см. Атлас, рис. 401, А, Б)</p>	<p>Найти: 1) белковые гранулы секрета; 2) гранулярную цитоплазматическую сеть Найти: 1) внутриклеточные секреторные каналцы; 2) митохондрии Найти: 1) ядро клетки; 2) гранулы секрета Найти: 1) оргanelлы; 2) гранулы секрета</p>	<p>См. подрисуночную подпись То же</p>
<p>6. Изучить строение пилорической части желудка; определить оболочки, слои и тканевой состав, клетки пилорических желез</p>	<p>Препарат — пилорическая часть желудка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) желудочные ямочки; 2) пилорические железы; 3) собственную пластинку слизистой оболочки; 4) мышечную пластинку слизистой оболочки; 5) под-</p>	<p>1 — глубокие, примерно на 1/2 толщины собственной пластинки; 2 — простые, трубчатые, сильно разветвленные; 3 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 4 — три слоя гладких мышечных клеток; 5 — рыхлая волокнистая соединительная</p>

Задание	Объект	Программа действия			Возможные ориентиры
<p>7. Провести сравнительный анализ морфофункциональных особенностей слизистой оболочки отделов желудка (заполнить таблицу)</p>		<p>слизистую основу; 6) мышечную оболочку (3 слоя) Найти при большом увеличении: 7) мукоциты желез; 8) главные клетки желез</p>			<p>ткань; 6 — мощный циркулярный слой; 7 — светлые клетки с уплощенным ядром, преобладают в железе; 8 — базофильные клетки с округлым ядром (см. Атлас, рис. 404)</p>
	<p>Отделы желудка</p>	<p>Рельеф поверхности слизистой оболочки</p>	<p>Названия желез</p>	<p>Клеточный состав желез</p>	<p>Функциональное значение секрета клеток желез</p>
	<p>Кардиальный</p>				
	<p>Дно и тело</p>				
	<p>Пилорический</p>				
<p>8. Изучить строение тощей кишки; определить оболочки, слои, их тканевой состав, ворсинки и крипты</p>	<p>Препарат — тощая кишка; окраска гематоксилин-эозином (см. также рис. 39)</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: а) ворсинки, б) крипты, в) собственную пластинку, г) мышечную пластинку; 2) подслизистую основу; 3) мышечную оболочку; 4) серозную оболочку Найти при большом увеличении: 5) эпителий ворсинки и в нем: 6) каемчатые столбчатые клетки и 7) бокаловидные клетки; 8) кровеносные капилляры; 9) централь-</p>			<p>1а — пальцевые выпячивания слизистой оболочки; 1б — трубчатые выпячивания эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки; 1в — состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани; 2 — волокнистая соединительная ткань с сосудами и нервными ганглиями; 3 — два слоя гладкой мышечной ткани, между слоями нервные ганглии; 4 — слой волокнистой соединительной ткани, покрытой мезотелием; 5 — однослойный призматический (столбчатый), каемчатый; 6 — столбчатые клетки с каемкой на апикальной поверхности</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Изучить ультрамикроскопическое строение исчерченной каемки клеток кишечного эпителия ворсинок тонкой кишки</p> <p>10. Определить наличие фермента (щелочной фосфатазы) в составе исчерченной каемки клеток кишечного эпителия ворсинок тонкой кишки</p> <p>11. Определить основной компонент секрета бокаловидных клеток эпителия тонкой кишки</p> <p>12. Изучить топографию кровеносных капилляров в ворсинках тонкой кишки</p>	<p>Электронная микрофотография — столбчатая эпителиальная клетка кишечной ворсинки (см. Атлас, рис. 411)</p> <p>Демонстрационный препарат — тонкая кишка, срез ворсинок; окраска по методу Гомори</p> <p>Демонстрационный препарат — тонкая кишка; окраска — ШИК-реакция и гематоксилин</p> <p>Демонстрационный препарат — ворсинка тонкой кишки; инъекция цветной массой</p>	<p>ный лимфатический капилляр и 10) гладкие мышечные клетки в собственной пластинке (строме) ворсинки; 11 — эпителий крипты и в нем; 12) бескаемчатые столбчатые клетки; 13) бокаловидные клетки</p> <p>Найти микроворсинки на апикальной поверхности и плотные контакты (замыкательные пластинки) на боковой поверхности клеток</p> <p>Найти при большом увеличении исчерченную каемку столбчатых клеток кишечного эпителия ворсинки, содержащую щелочную фосфатазу</p> <p>Найти при большом увеличении в эпителии ворсинки тонкой кишки бокаловидные клетки</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) ворсинки; 2) сеть капилляров</p>	<p>(в виде оксифильной плоскости); 7 — светлые клетки овальной или округлой формы; 8 — располагаются под эпителием ворсинок; 9 — лучше заметны на поперечных срезах ворсинок; 10 — одиночные пучки из двух-трех гладких мышечных клеток; 11 — призматический столбчатый эпителий; 12—столбчатые клетки, многие с фигурами митоза (см. Атлас, рис. 408, 410)</p> <p>См. подрисуночную подпись</p> <p>Наличие фермента проявляется в коричнево-черной окраске каемки клеток эпителия ворсинки; остальные структуры клеток не окрашены</p> <p>Клетки малинового цвета, содержащие гликопротеины (см. Атлас, рис. 65)</p> <p>1 — см. задание № 8; 2 — сеть капилляров, наполненных цветной массой, в строме (собственной пластинке) ворсинок (см. Атлас, рис. 409)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
13. Изучить топографию и гисториальные особенности апикально-зернистых клеток в эпителии крипт тонкой кишки	Демонстрационный препарат — тонкая кишка; фиксация по методу Копша; окраска гематоксилин-эозином Электронная микрофотография — эпителий крипты тонкой кишки (см. Атлас, рис. 416)	Найти при большом увеличении: 1) крипты; 2) ацидофильные клетки на дне крипт Найти на дне крипты апикально-зернистые клетки, гранулы секрета в верхушке клеток	1 — см. задание № 8; 2 — выделяются ярко-розовой окраской гранул в апикальной части клетки (см. Атлас, рис. 415) См. подрисуючную подпись
14. Изучить строение области перехода желудка в двенадцатиперстную кишку и строение двенадцатиперстной кишки; определить оболочки, слои, их тканевой состав, железы	Препарат — переход пилорической части желудка в двенадцатиперстную кишку (продольный срез); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) пилорическую часть желудка; 2) лимфатические узелки; 3) ворсинки и 4) крипты кишки; 5) мышечную пластинку слизистой кишки; 6) подслизистую основу кишки; 7) дуоденальные железы	1 — см. задание № 6; 2 — располагаются в слизистой оболочке области перехода; 3, 4, 5 — см. задание № 8; 6, 7 — рыхлая волокнистая соединительная ткань, в ней располагаются сложные железы (дуоденальные) (см. Атлас, рис. 405)
15. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. При обработке среза желудка Шифф-идной кислотой в его слизистой оболочке обнаруживаются клетки, ярко окрашенные в малиновый цвет. Какой секрет содержат эти клетки? В какой части желудка они располагаются? (См. задание № 3.)

2. В двух микропрепаратах биопсийного материала, взятого из разных отделов желудка, обнаружены следующие признаки: в одном в железах слизистой оболочки содержатся преимущественно мукоциты, в другом — наблюдаются многочисленные главные и париетальные клетки. Какие это отделы желудка? Какой секрет выделяют указанные клетки? (См. задания № 2, 6.)

3. При обследовании больного установлено, что в его желудке плохо перевариваются белковые продукты. Анализ желудочного

сока выявил низкую кислотность. Функция каких клеток желудка в данном случае нарушена? (См. задания № 2, 5.)

4. В криптах тонкой кишки обнаруживаются клетки, содержащиеся в апикальной части ацидофильные гранулы. Как называются эти клетки? Каково их функциональное значение? (См. задание № 13.)

5. Среди микрофотографий, сделанных с препаратов желудка и тонкой кишки, нужно отобрать те, на которых представлена двенадцатиперстная кишка. С помощью какого признака можно это сделать? (См. Учебник, с. 464.)

### Контрольные вопросы

1. Какова общая характеристика оболочек желудка?
2. Каковы особенности строения слизистой оболочки разных отделов желудка?
3. В чем заключаются морфофункциональные отличия собственных, кардиальных и пилорических желез?
4. Какими цитохимическими и цитофизиологическими особенностями обладают экзокринные клетки желудка?
5. Какими цитохимическими и цитофизиологическими особенностями обладают эндокринные клетки желудка?
6. Каковы особенности строения области перехода пищевода в желудок?
7. Какие морфофункциональные особенности характерны для тонкой кишки?
8. Каковы особенности строения слизистой оболочки в разных отделах тонкой кишки?
9. Чем характеризуется строение системы ворсинка — крипта как структурной и функциональной единицы тонкого кишечника?
10. Каковы строение, цитохимия и цитофизиология эпителиальных клеток ворсинок и крипт? Каков состав клеток местного эндокринного аппарата?
11. В чем состоит значение каемчатого эпителия при осуществлении пристеночного пищеварения?

Подтема

## ТОЛСТАЯ КИШКА. ПЕЧЕНЬ. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Цели занятия

Уметь:

1. Определять на микроскопическом уровне толстую кишку и червеобразный отросток.
2. Различать оболочки, слои и их тканевой состав в стенке толстой кишки и червеобразного отростка.
3. Определять на микроскопическом уровне печень, различать в ней печеночные дольки и составляющие их печеночные балки, внутريدольковые капил-

ляры, гепатоциты и звездчатые клетки, кровеносные сосуды и желчные протоки.

4. Анализировать на ультрамикроскопическом уровне строение гепатоцитов, клеток синусоидных кровеносных капилляров, желчных канальцев, а также структурные взаимоотношения между ними.

5. Определять на микроскопическом уровне поджелудочную железу и в ней экзо- и эндокринные отделы.

6. Определить на микро- и ультрамикроскопическом уровне экзокринные клетки и основные виды эндокринных клеток поджелудочной железы.

7. Определять на микроскопическом уровне желчный пузырь и идентифицировать в его стенке оболочки, слои и составляющие их ткани.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомия и топография толстой кишки и червеобразного отростка.
2. Анатомия и функциональное значение печени и поджелудочной железы.
3. Особенности кровоснабжения печени.

#### *Из предшествующих тем*

1. Строение кровеносных капилляров, артерий и вен (см. Учебник, с. 369).
2. Макрофаги, их функция и происхождение (см. Учебник, с. 191).
3. Клеточные органеллы, их строение и функциональное значение (см. Учебник, с. 47—63).
4. Строение и функциональное значение лимфатических узелков червеобразного отростка (см. Учебник, с. 418, 542).
5. Строение экзокринных и эндокринных желез (см. Учебник, с. 148—151).
6. Оболочки стенки пищеварительного канала (см. Учебник, с. 469—473).

#### *По теме занятия*

1. Особенности строения толстой кишки в связи с ее функцией (см. Учебник, с. 537—541).
2. Источники развития печени и поджелудочной железы (см. Учебник, с. 544, 555).
3. Строение классической и портальной долек печени (см. Учебник, с. 547—552).
4. Особенности кровообращения в печени (см. Учебник, с. 545—547).
5. Строение гепатоцитов и звездчатых клеток в связи с их функцией (см. Учебник, с. 547—552).
6. Оболочки стенки желчного пузыря и их тканевой состав (см. Учебник, с. 553).
7. Строение и функция экзокринной части поджелудочной железы (см. Учебник, с. 556—558).
8. Клеточный состав и гормоны эндокринной части поджелудочной железы (см. Учебник, с. 559—563).

## Задания

1. Представить в таблице строение стенки толстой кишки (см. Учебник, с. 537—544, рис. 214).

Оболочки	Особенности слизистой и мышечной оболочек	Пластинки и слои	
		название	тканевой состав

2. Продумать и записать особенности червеобразного отростка по сравнению с толстой кишкой в строении, тканевом составе и функции (см. Учебник, с. 540—541, рис. 216).

3. Обобщить материал о строении паренхимы печени в виде таблицы (см. Учебник, с. 547—553).

Гистофункциональные единицы	Основные компоненты	Их клеточный состав	Основные функции клеток

4. Продумать особенности топографии сосудов печени и внутри-органного кровообращения печени (см. Учебник, с. 545—549, рис. 218).

Между долек; приносящие к долькам кровь	Внутри долек	Между долек; отводящие от долек кровь

5. Составить таблицу о строении стенки желчного пузыря (см. Учебник, с. 553—556, рис. 222).

Оболочки	Пластинки и слои	
	название	тканевой состав

6. Дать структурно-функциональную характеристику поджелудочной железы. Составить таблицу (см. Учебник, с. 556—563, рис. 223, 224, 226).

Части железы	Чем представлены	Железистые клетки	
		название	функция
Экзокринная			
Эндокринная			

### Задачи

1. На рисунке (согласно подписи) изображено гистологическое строение стенки кишечной трубки, но не указан ее отдел. Между тем необходим рисунок толстой кишки. По каким признакам можно определить толстую кишку в сравнении с тонкой? (См. Учебник, с. 537.)

2. Известно, что червеобразный отросток образно называют «кишечной миндалиной». Один из студентов на экзамене объяснил это так: в миндалине и червеобразном отростке есть лимфоидная ткань и многослойный эпителий. Каково ваше мнение по поводу ответа студента? (См. Учебник, с. 482, 540.)

3. При изучении защитных реакций в кровь экспериментальному животному ввели коллоидную краску. Где в печени можно обнаружить частицы этой краски? (См. Учебник, с. 547.)

4. При микроскопировании препарата печени студенты заспорили по поводу вены, расположенной между классическими печеночными дольками. Один студент называл ее междольковой, другой — поддольковой. Помогите студентам решить спор (по каким признакам можно отличить эти вены)? (См. Учебник, с. 546.)

5. На вопрос о желчных капиллярах студент ответил, что это пространство между стенкой внутريدольковых гемокапилляров и печеночными балками; другой назвал ответ неправильным, так как такого пространства нет. Оцените ответы и приведите обоснование. (См. Учебник, с. 549.)

6. Перед исследователем поставлена задача изучить в поджелудочной железе клетки, вырабатывающие гормон инсулин. Какие клетки надлежит изучить, где они располагаются в железе? (См. Учебник, с. 559.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Толстая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Червеобразный отросток. Окраска гематоксилин-эозином.

3. Печень. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Поджелудочная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Печень. Гликоген в гепатоцитах. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
  2. Печень. Наливка сосудов цветной массой.
  3. Печень. Поглощение краски макрофагами печени. Метод прижизненного введения краски животному.

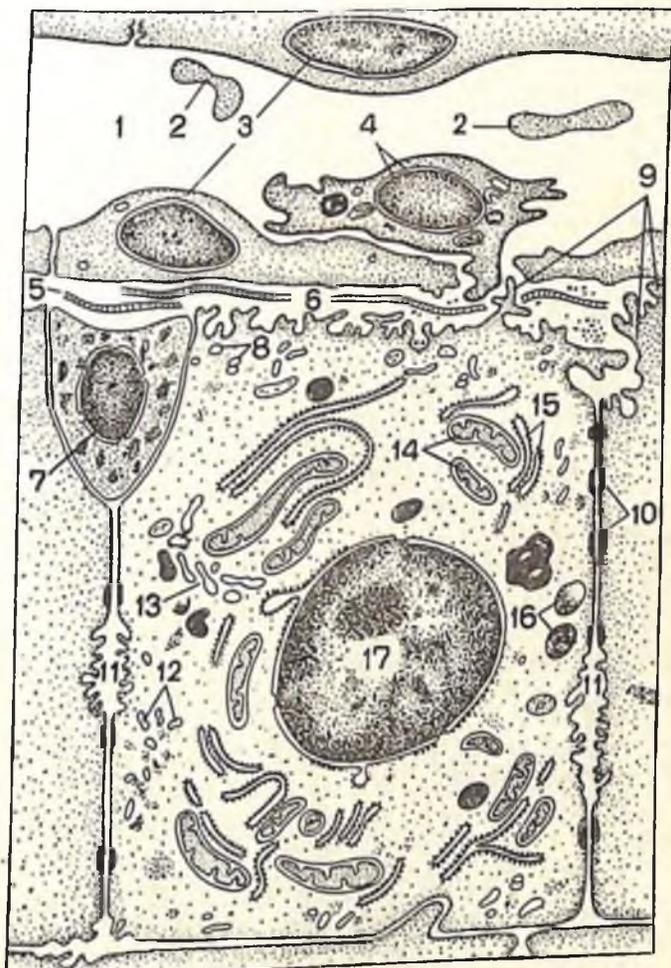


Рис. 40. Ультрамикроскопическое строение гепатоцита и синусоидного капилляра печени:

1 — просвет синусоидного гемокапилляра, 2 — эритроцит, 3 — эндотелиальная клетка, 4 — звездчатая клетка, 5 — ретикулярные волокна, 6 — окологемокapиллярное пространство, 7 — липоцит, 8 — пиноцитозные пузырьки, 9 — микроворсинки гепатоцита, 10 — десмосомы, 11 — желчные капилляры, 12 — канальцы агранулярной эндоплазматической сети с глыбками гликогена, 13 — аппарат Гольджи, 14 — митохондрии, 15 — гранулярная эндоплазматическая сеть, 16 — лизосомы, 17 — ядро с ядрышком

4. Поджелудочная железа. Эндокринные клетки островка железы. Окраска по методу Дыбана.
  5. Стенка желчного пузыря. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Желчный капилляр печени (см. Атлас, рис. 442).
  2. Желчный проток печени (см. Атлас, рис. 443).
  3. Концевой отдел — ацинус поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 424).
  4. Центральная часть ацинуса поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 425).
  5. Базальная часть ацинозных клеток поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 426).

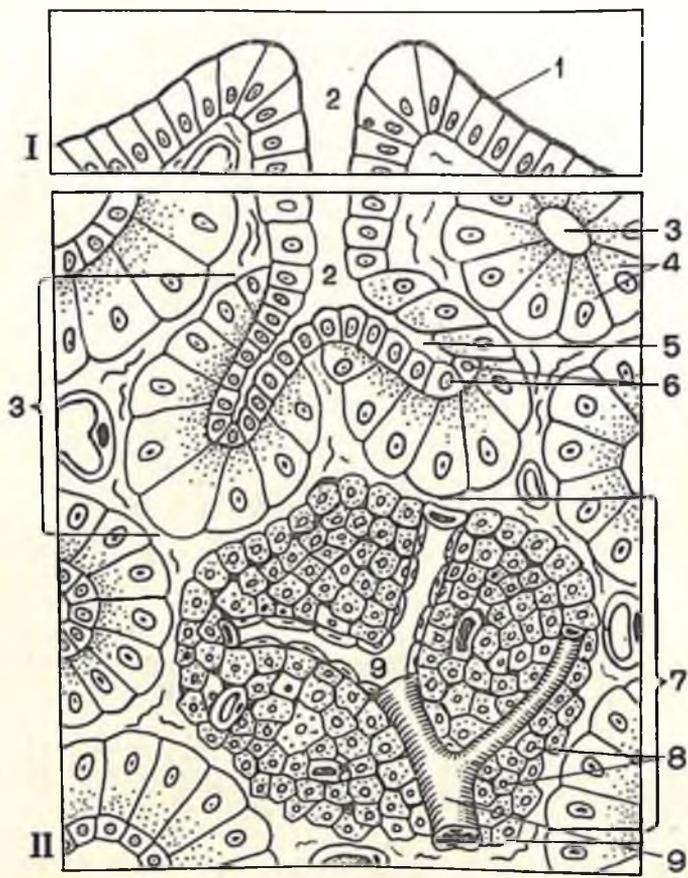


Рис. 41. Строение экзо- и эндокринных отделов поджелудочной железы: I — Фатеров сосок; II — участок паренхимы дольки железы; 1 — каемчатый эпителий двенадцатиперстной кишки, 2 — выводной проток железы, 3 — панкреатический ацинус, 4 — ацинозные клетки, 5 — вставочный проток, 6 — центроацинозные клетки, 7 — панкреатический островок, 8 — эндокринные клетки островка, 9 — кровеносные сосуды

6. Эпителии слизистой оболочки желчного пузыря (см. Атлас, рис. 445).

IV. Таблицы и схемы.

1. Строение стенки пищеварительной трубки (см. рис. 37).
2. Ультрамикроскопическое строение гепатоцита и синусоидного капилляра печени (рис. 40).
3. Строение экзо- и эндокринных отделов поджелудочной железы (рис. 41, I — II).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение толстой кишки; определить оболочку, слои и составляющие их ткани	Препарат — толстая кишка; окраска гематоксилин-эозином	<p>Найти при малом увеличении:</p> <p>1) слизистую оболочку и в ней: а) крипты, б) эпителий крипт, в) собственную пластинку, г) мышечную пластинку; 2) лимфатический узелок; 3) подслизистую основу; 4) мышечную оболочку; 5) серозную оболочку</p> <p>Найти при большом увеличении в эпителии крипт: 6) бокаловидные клетки; 7) столбчатые клетки; 8) нервный ганглий внутримышечного сплетения</p>	<p>1а — в форме трубчатых желез; 1б — однослойный призматический; 1в — рыхлая волокнистая соединительная ткань, пронизанная криптами; 1г — два слоя гладких мышечных клеток; 2 — в слизистой оболочке и подслизистой основе; 3 — рыхлая волокнистая соединительная ткань с сосудами и нервным сплетением; 4 — два слоя гладкой мышечной ткани; 5 — соединительно-тканная пластинка и мезотелий; 6 — светлые, округлые, составляющие основную массу эпителия крипт; 7 — на дне крипт, многие с фигурами митоза; 8 — группа крупных с округлыми телами базофильных клеток (см. Атлас, рис. 418, 419)</p>
2. Изучить строение червеобразного отростка; определить оболочку, слои, лимфатические узелки	Препарат — червеобразный отросток; окраска гематоксилин-эозином	<p>Найти при малом увеличении:</p> <p>1) слизистую оболочку и в ней: а) редкие крипты, б) собственную пластинку, в) пучки гладкомышечных клеток (мышечная пластинка); 2) подслизистую основу; 3) лимфатические узелки;</p>	<p>1, 2 — см. задание 1; 3 — располагаются в слизистой оболочке и подслизистой основе; 4 — два тонких слоя гладкой мышечной ткани; 5, 6 — см. задание 1; 7 — многочисленные плотные круглые ядра лимфоцитов в соединительной ткани (см. Атлас, рис. 420, 421)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Изучить систему кровеносных сосудов и желчных путей в печени</p>	<p>Схема кровообращения в печени (см. Атлас, рис. 432)</p>	<p>4) мышечную оболочку; 5) серозную оболочку Найти при большом увеличении: 6) эпителий крипт; 7) участки собственной пластинки, инфильтрированные лимфоцитами Найти дольки печени; кровеносные сосуды, приносящие кровь к долькам; внутридольковые сосуды, по которым кровь оттекает от долек; желчные пути внутри и между дольками</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p>
<p>4. Изучить строение долек печени; определить печеночные дольки, составляющих их структуры и клетки, а также междольковые сосуды и желчные протоки</p>	<p>Демонстрационный препарат — наливка сосудов печени цветной массой</p> <p>Препарат — печень; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) центральные вены; 2) внутридольковые синусоидные капилляры; 3) междольковые сосуды Найти при малом увеличении: 1) границы долек печени; 2) триаду; 3) центральную вену; 4) печеночные балки; 5) поддольковую (собирательную) вену Найти при большом увеличении 6) триаду и в ней: а) междольковую артерию, б) междольковую вену, в) междольковый желчный проток; 7) гепатоциты, 8) синусоидные гемоканалы</p>	<p>1 — в центре дольки; 2 — внутри дольки, радиально сходятся к центральной вене; 3 — междольками дают начало капиллярам (см. Атлас, рис. 440)</p> <p>1 — выражены плохо, ориентироваться на триады, расположенные между дольками; 2 — включает вену, артерию, желчный проток; 3 — безмышечная вена в центре дольки; 4 — тяжи печеночных клеток; 5 — одиночно лежащая между дольками вена; 6а — небольшого калибра мышечного типа; 6б — имеет большой диаметр со слабо развитой мышечной тканью; 6в — диаметр меньше, чем у вены, выстлан однослойным кубическим эпителием; 7 — клетки в печеночных балках с</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>5. Изучить микроскопическое, ультрамикроскопическое строение гепатоцита, синусоидного гемокапилляра, желчного капилляра и их взаимоотношения</p>	<p>Ультрамикроскопическое строение гепатоцита и синусоидного гемокапилляра (рис. 40)</p>	<p>пилляры; 9) клетки синусоидных гемокапилляров</p>	<p>оксифильной цитоплазмой и крупным круглым ядром; 8 — узкие пространства между балками с эритроцитами и без них; 9 — представлены эндотелиоцитами и макрофагоцитами, имеют удлиненные ядра (между балками) (см. Атлас, рис. 433, 434, 435)</p>
	<p>Электронные микрофотографии гепатоцитов (см. Атлас, рис. 10, 441)</p>	<p>Найти гепатоцит, перисинусоидальное пространство, желчный капилляр, синусоидный гемокапилляр, эндотелиальную клетку и звездчатый макрофагоцит</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
	<p>Демонстрационный препарат — гликоген в клетках печени; окраска ШИК-реакция и гематоксилин</p>	<p>Найти: 1) два вида эндоплазматической сети; 2) пластинчатый комплекс; 3) митохондрии; 4) включения гликогена</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) гепатоциты; 2) ядра гепатоцитов; 3) гранулы гликогена в гепатоцитах</p>	<p>См. подрисуючные подписи</p>
	<p>Электронная микрофотография желчного капилляра (см. Атлас, рис. 442)</p>	<p>Найти: 1) цитолеммы контактирующих гепатоцитов; 2) просвет желчного капилляра; 3) микроворсинки в желчном капилляре; 4) гранулы гликогена в гепатоцитах</p>	<p>1 — полигональные клетки; 2 — ядра округлые, с четкой структурой. крупные, в центре клетки; 3 — ярко-малиновые гранулы различного размера и формы в цитоплазме клетки (см. Атлас, рис. 439)</p>
			<p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Изучить топографию макрофагов в дольках печени в связи с их функцией</p>	<p>Демонстрационный препарат — накопление краски звездчатыми макрофагами печени; окраска — введение при жизни животного толлуидинового синего с последующей докраской ядер кармином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) гемокапилляры; 2) звездчатые макрофаги; 3) гепатоциты</p>	<p>1 — в виде узкого пространства между печеночными балками; 2 — клетки с гранулами синей краски в стенке гемокапилляров; 3 — крупные округлые ядра гепатоцитов</p>
<p>7. Изучить строение внутрипеченочных желчных протоков и желчного пузыря</p>	<p>Электронная микрофотография желчного протока (см. Атлас, рис. 443)</p> <p>Демонстрационный препарат — стенка желчного пузыря; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти эпителиальные клетки, образующие стенку протока</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) складки слизистой оболочки; 2) подслизистую основу; 3) мышечную оболочку; 4) наружную оболочку</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p> <p>1 — многочисленные; 2 — рыхлая соединительная ткань, принимает участие в образовании складок; 3 — преимущественно циркулярные пучки гладкомышечной ткани; 4 — соединительная ткань; 5 — однослойный призматический, с исчерченной каемкой</p>
	<p>Электронная микрофотография эпителия слизистой оболочки желчного пузыря (см. Атлас, рис. 445)</p>	<p>Найти при большом увеличении: 5) эпителий слизистой оболочки</p> <p>Найти микроворсинки на апикальной поверхности столбчатых эпителиальных клеток</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>8. Изучить строение поджелудочной железы; идентифицировать экзо- и эндокринные отделы и характерные для них железистые клетки</p>	<p>Строение поджелудочной железы (рис. 41)</p>	<p>Найти ацинусы, внутри- и междольковые выводные протоки, эндокринные островки</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
	<p>Препарат — поджелудочная железа; окраска гематоксилином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) дольки железы; 2) междольковую соединительную ткань; 3) междольковые выводные протоки; 4) экзокринные</p>	<p>1 — участки железы, окруженные междольковой соединительной тканью; 2 — рыхлая волонистая соединительная ткань с сосудами и выводными протоками; 3 — выстланы однослойным призматическим</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Изучить эндокринные клетки поджелудочной железы; определить железистые клетки островков</p> <p>10. Изучить экзокринные клетки поджелудочной железы; определить их ультраструктурные особенности</p>	<p>Демонстрационный препарат — островок поджелудочной железы; окраска по методу Дыбана</p> <p>Электронная микрофотография — экзокринный концевой отдел (ацинус) поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 424)</p> <p>Апикальная часть ацинарных клеток поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 425)</p> <p>Базальная часть ацинарных клеток поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 426)</p>	<p>ацинусы; 5) эндокринные островки</p> <p>Найти при большом увеличении:</p> <p>6) ацинарные клетки; 7) внутридольковый проток; 8) островковые клетки; 9) гемокapилляры в островках</p> <p>Найти при большом увеличении:</p> <p>1) В-клетки; 2) А-клетки; 3) кровеносные капилляры</p> <p>Найти структуры секреторной клетки, объясняющие оксифиллию и базофилию ее цитоплазмы</p> <p>Найти центроацинозные клетки вставочного протока</p> <p>Найти гранулы зимогена в цитоплазме клеток, просвет ацинуса</p> <p>Найти каналы цы гранулярной эндоплазматической сети, ядра клеток</p>	<p>эпителием; 4 — округлой формы, базофильные, плотно прижаты друг к другу; 5 — светлые, редко расположенные участки паренхимы среди ацинусов; 6 — пирамидной формы с базофильной цитоплазмой и круглым, крупным ядром в базофильной части клетки; 7 — имеет меньший диаметр, чем ацинусы, выстлан однослойным плоским или кубическим эпителием; 8 — слабо окрашенные клетки с круглыми ядрами; 9 — между клетками островков (см. Атлас, рис. 422, 423)</p> <p>1 — цитоплазма окрашена в фиолетовый цвет; 2 — цитоплазма оранжевого цвета; 3 — лежат между эндокринными клетками (см. Атлас, рис. 429, окраска по методу Маллори)</p> <p>См. подрисуючную подпись</p> <p>То же</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
11. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. На двух микрофотографиях представлены лимфоидные органы. Высказывают предположение, что это миндалина и червеобразный отросток. На основании каких гистологических признаков можно отличить друг от друга? (См. задание № 2.)

2. При некоторых заболеваниях сердца наблюдают венозный застой крови, что приводит к ухудшению трофики и тканевого дыхания органов. Какие отделы печеночных долек будут страдать в этих условиях в первую очередь? (См. задания № 3, 4.)

3. В одной журнальной статье было написано, что в центре долек печени располагается центральная вена, а в реферате студента — что в центре долек находится «триада». Как оценить статью и реферат? (См. Учебник, с. 489.)

4. Ядовитые вещества, всасываемые в тонкой кишке, по портальной системе приносятся кровью в печень. Какие отделы печеночных долек будут страдать в первую очередь? (См. задания № 3, 4.)

5. При перевязке выводного протока поджелудочной железы вследствие нарушения секреции в ней погибает часть железистых клеток. Какие железистые клетки в этих условиях погибают, а какие сохраняются? (См. задания № 8, 9.)

6. Многие люди потребляют большое количество сахара. Какие клетки поджелудочной железы в этих условиях функционируют с большим напряжением? (См. задание № 9.)

### Контрольные вопросы

1. Чем характерны общий план строения стенки толстой кишки и гистофункциональные особенности ее слизистой оболочки?

2. Каково строение и функциональное значение червеобразного отростка?

3. Как построены экзокринные отделы поджелудочной железы и какими цитохимическими особенностями характеризуются ацинарные клетки?

4. Какие типы клеток входят в состав эндокринного отдела поджелудочной железы и в чем их функциональное значение?
5. Какие представления существуют о дольке печени?
6. Чем характерно строение гепатоцитов, их химические особенности и функции?
7. Что такое «чудесная сеть печени» и каковы особенности внутريدольковых гемокапилляров?
8. Что такое окологемокапиллярное пространство, его строение и значение?
9. Что входит в понятие «желчевыводящие пути», каково строение их стенки?

### Литература для углубленного изучения темы

- Бажанов А. Н.* Свойства и особенности пищеводного эпителия. Алма-Ата, 1978.
- Волкова О. В., Пекарский М. И.* Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М., 1976.
- Герловин Е. Ш.* Гистогенез и дифференцировка пищеварительных желез. М., 1978.
- Елецкий Ю. К., Яглов В. В.* Эволюция структурной организации эндокринной части поджелудочной железы позвоночных. М., 1978.
- Панасюк Б. Н., Скляр Я. П., Карпенко Л. Н.* Ультраструктурные и цитохимические процессы в желудочных железах. Киев, 1979.
- Пермяков Н. К., Подольской А. Е., Титова Н. П.* Ультраструктурный анализ секреторного цикла поджелудочной железы. М., 1973.
- Уголев А. Н.* Энтеринная (кишечная) гормональная система. Л., 1978.
- Фалин Л. И.* Эмбриология человека. Атлас. М., 1976.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА»

Артерия междольковая	Arteria interlobularis
Ациноцит (экзокринный панкреацит)	Acinocytus
Ацинус панкреатический	Acinus pancreaticae
Вена междольковая	Vena interlobularis
Вена поддольковая	Vena sublobularis
Вена центральная	Vena centralis
Ворсинка кишечная	Villus intestinalis
Дентин	Dentinum
Железа желудочная собственная	Glandula gastrica propria
Железа кардиальная	Glandula cardiaca
Железа пищевода кардиальная	Glandula cardiaca esophagi
Железа пищевода собственная	Glandula esophagea propria
Железа пилорическая	Glandula pylorica
Желудочная ямочка	Foveola gastrica
Крипта кишечная	Crypta (glandula) intestinalis
Мезотелий	Mesothelium
Миндалины небные	Tonsilla palatina
Мукоцит	Mucocytus
Мышечная пластинка слизистой оболочки	Lamina muscularis mucosae
Мышцы языка	Musculi linguae
Оболочка адвентициальная	Tunica adventitia
Оболочка мышечная	Tunica muscularis

Оболочка серозная	Tunica serosa
Оболочка слизистая	Tunica mucosa
Островки панкреатические	Insulae pancreaticae
Периодонт	Periodontium
Печеночная доля	Lobulus hepaticus
Печеночная клетка (гепатоцит)	Hepaticus
Подслизистая основа	Tela submucosa
Предентин	Pre dentinum
Продольный слой мышечной оболочки	Stratum longitudinale
Проток внутрислобковый	Ductus intralobularis
Проток вставочный	Ductus intercalatus
Проток желчный междольковый	Ductus interlobularis bilifer
Проток исчерченный	Ductus striatus
Проток междольковый	Ductus interlobularis
Пульпа зуба	Pulpa dentis
Серозное полулуние	Semiluna serosa
Сероцит	Serocytus
Собственная пластинка слизистой оболочки	Lamina propria mucosae
Сосочек грибовидный	Papilla fungiformis
Сосочек желобоватый	Papilla vallata
Сосочек листовидный	Papilla filiiata
Сосочек нитевидный	Papilla filiformis
Сплетение нервов мышечно-кишечное	Plexus nervorum myentericus
Сплетение нервное подслизистое	Plexus nervorum submucosum
Сплетение сосудистое внутримышечное	Plexus vascularis intramuscularis
Сплетение подслизистое сосудистое	Plexus vascularis submucosus
Триада печени	Trias hepatica
Цемент бесклеточный	Cementum noncellulare
Цемент клеточный	Cementum cellulare
Циркулярный слой мышечной оболочки	Stratum circulare
Экзокриноцит бокаловидный	Cellula caliciformis
Экзокриноцит главный	Exocrinocytus principalis
Экзокриноцит париетальный	Exocrinocytus parietalis
Экзокриноцит с ацидофильными гранулами	Cellula cum granulis acidophilicis
Эмаль	Enamelum
Эндокриноцит	Endocrinocytus
Эндокриноцит желудочно-кишечный	Endocrinocytus gastrointestinalis
Эпителий слизистой оболочки	Epithelium mucosae
Эпителиоцит столбчатый с исчерченной каемкой	Epitheliocytus columnaris
Эпителиоцит центрoацинозный	Epitheliocytus centroacinosus

## Тема ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

Органы дыхания, кроме основной функции газообмена, выполняют ряд нереспираторных функций. Знание строения и гистологии органов дыхания важно врачу для понимания расстройства этих функций и проведения целенаправленной терапии. Разработка и применение современных методов исследования и диаг-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Научиться определять различные периоды развития зуба	Развитие и прорезывание нижнего молочного резца и постоянного зуба, замещающего молочный (см. рис. 60)	зубной сосочек; 8) шейку зубного органа Найти: 1) закладку зубных пластинок и зубного зачатка; 2) дифференцировку зубного зачатка; 3) гистогенез зуба; 4) молочный зуб; 5) постоянный зуб	См. подрисуючную
5. Уметь определять закладку зубных пластинок	Демонстрационный препарат — развитие зуба. Закладка зубных пластинок на верхней и нижней челюстях (сагиттальный разрез головы зародыша человека, 6 недель); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) верхнюю и нижнюю челюсти; 2) вход в первичную ротовую полость; 3) зубные пластинки	1 — одеты многослойным плоским эпителием; 2 — ограничен верхней и нижней челюстями; 3 — утолщения многослойного эпителия, врастающие в мезенхиму челюстей
6. Уметь различать тканевые элементы зубного зачатка и окружающих тканей в период его образования	Препарат — развитие зуба. Период образования зубного зачатка (сагиттальный разрез головы); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) вестибулярную пластинку; 2) зубную пластинку; 3) зачаток зубного органа; 4) зубной сосочек; 5) зубной мешочек	1 — утолщение многослойного эпителия, вертикально врастающее в мезенхиму челюсти; 2 — отходит от задней поверхности вестибулярной пластинки; 3 — имеет вид шапочки (или колпачка); 4 — участок мезенхимы, врастающий в углубление зубного органа; 5 — окружает зачаток зубного органа и у его основания сливается с мезенхимой зубного сосочка
7. Уметь различать тканевые элементы зубного зачатка в период его дифференцировки	Препарат — развитие зуба. Период дифференцировки зубного зачатка (сагиттальный разрез головы зародыша); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) эпителий ротовой полости; 2) зубной орган; 3) зубную пластинку; 4) шейку зубного органа; 5) зубной сосочек; 6) зубной мешочек Найти при большом увеличении: 7) наружный зуб-	1 — пласт крупных светлых клеток на поверхности ротовой полости; 2 — имеет форму колокола; 3 — тяж клеток от эпителия полости рта к зубному органу; 4 — тонкий эпителиальный тяж, связывающий зубную пластинку и зубной орган; 5 — участок мезенхимы, вдающийся в зуб-

Отделы воздухоносных путей	Слизистая оболочка		Мышечная пластинка	Подслизистая основа	Фибрино-хрящевая оболочка	Адвентициальная оболочка
	эпителий	собственная пластинка слизистой оболочки				
Полость носа Глотка Гортань Трахея Крупный бронх Средний бронх Мелкий бронх Терминальная бронхиола						

2. Выпишите в тетрадь составные элементы ацинуса и укажите их структурные особенности (см. Учебник, с. 572—573).

3. Выпишите в тетрадь особенности строения и функции клеток альвеолы (см. Учебник, с. 573—575).

4. Запишите структурные компоненты аэрогематического барьера (см. Учебник, с. 576).

### Задачи

1. В каком бронхе развиты все оболочки, а фибрино-хрящевой основа содержит две-три крупные пластины из гиалиновой хрящевой ткани? (См. Учебник, с. 572.)

2. При микроскопии трахеи были обнаружены выводные протоки и концевые отделы желез. Цитоплазма железистых клеток проявляла различные тинкториальные признаки: в одних клетках наблюдалась отчетливая базофилия, цитоплазма других клеток выглядела светлой, слабо окрашенной. К какому типу по химическому составу секрета относятся эти железы? (См. Учебник, с. 148, 570.)

3. На электронной микрофотографии альвеолы виден альвеоцит, содержащий в цитоплазме многочисленные электронно-плотные осмиофильные тельца. Какая эта клетка и какую роль она выполняет в защите клеток альвеолы? (См. Учебник, с. 576.)

4. В препарате легкого вы обнаружили, что две структуры имеют сходное строение. Обе выстланы мерцательным эпителием, обе имеют стенку, состоящую из слизистой и адвентициальной оболочек. Однако одна из структур отличается более крупными размерами, содержит развитую мышечную пластинку и в большем объеме рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань. Какие уровни срезов воздухоносных путей вы микроскопируете? (См. Учебник, с. 572.)

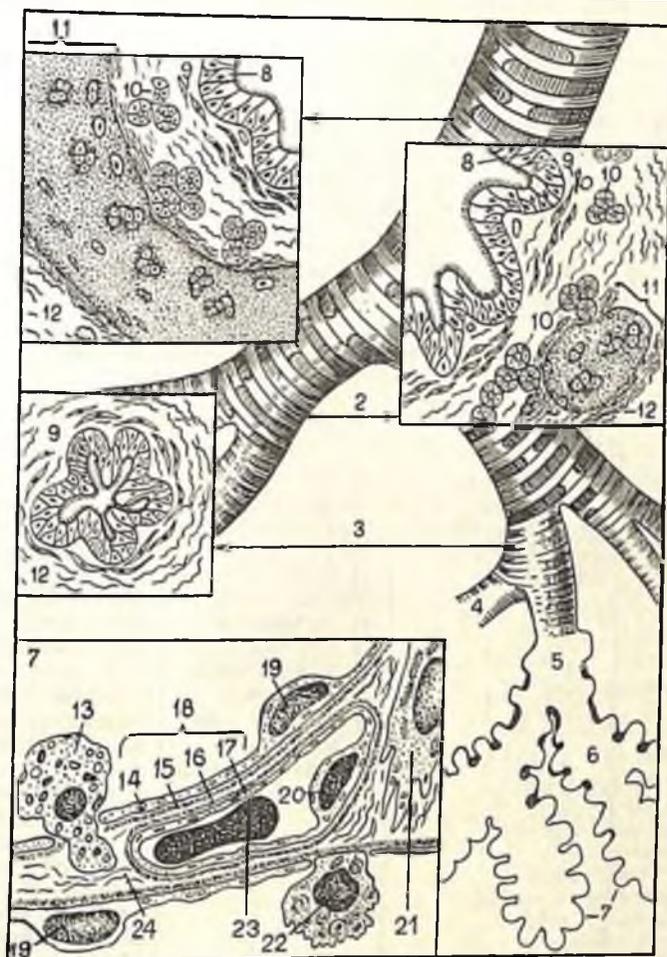


Рис. 42. Строение воздухоносных и респираторных отделов легкого:

1 — крупный бронх, 2 — средний бронх, 3 — мелкий бронх, 4 — терминальная бронхиола, 5 — респираторная бронхиола, 6 — альвеолярный ход, 7 — альвеолы, 8 — мерцательный эпителий, 9 — мышечная пластинка слизистой оболочки, 10 — железы, 11 — фибрино-хрящевая оболочка, 12 — адвентициальная оболочка, 13 — макрофаг, 14 — цитоплазма альвеоцита I типа, 15 — базальная мембрана альвеоцита, 16 — базальная мембрана эндотелиоцита, 17 — цитоплазма эндотелиальной клетки, 18 — воздушно-легочный барьер, 19 — ядро альвеоцита I типа, 20 — ядро эндотелиальной клетки кровеносного капилляра, 21 — фибробласт, 22 — ядро альвеоцита II типа, 23 — эритроцит, 24 — коллагеновые и эластические волокна

### Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Трахея. Окраска гематоксилин-эозином.

2. Легкое взрослого. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Гортань. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Легкое. Эластические волокна в паренхиме. Окраска орсеином.
  3. Накопление угля макрофагами легкого. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Реснитчатые эпителиоциты трахен (см. Атлас, рис. 449).
  2. Электронная микрофотография стенки альвеолы и кровеносного капилляра легкого (см. Атлас, рис. 454, 455).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Строение воздухоносных и респираторных отделов легкого (рис. 42).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить строение стенки гортани	Демонстрационный препарат — гортань; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: а) эпителий, б) лимфатические узелки; 2) концевые отделы и выводные протоки слюнных желез; 3) подслизистую основу; 4) хрящи; 5) мышцы голосовых связок (6)	1а — слизистая оболочка гортани выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием; 1б — в виде овальных скоплений лимфатических клеток в собственной пластинке слизистой и в подслизистой (3) оболочке располагаются скопления слюнных желез с белковыми, слизистыми и смешанными концевыми отделами; 4 — образованы гиалиновой и в отдельных участках эластической хрящевой тканью, 5 — пучки поперечно-полосатой мышечной ткани, лежат в толще голосовых связок (6)
2. Изучить строение стенки трахен и научиться идентифицировать ее оболочку по тканевому составу	Препарат — трахея (поперечный срез); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении в стенке трахеи: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) эпителий; 3) собственную пластинку слизистой оболочки; 4) кровеносные сосуды; 5) выводные протоки желез; 6) эластические волокна;	1 — внутренняя оболочка, имеет высокий многорядный реснитчатый эпителий (2) и 3 — рыхлую коллагеновую соединительную ткань; 4 — мелкие артерии и вены; 5 — эпителиальные трубочки, проходящие в радиальном направлении и открывающиеся на поверхности эпителия; 6 — при по-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
		<p>7) подслизистую основу и в ней: 8) концевые отделы и 9) выводные протоки слизисто-белковых желез; 10) кровеносные сосуды; 11) волокнисто-мышечно-хрящевую оболочку и в ней: 12) гиалиновый хрящ; 13) надхрящницу; 14) адвентициальную оболочку; 15) заднюю стенку трахеи</p> <p>Найти при большом увеличении в реснитчатом эпителии: 16) реснитчатые эпителиоциты и их реснички; 17) бокаловидные эндокриноциты; 18) пластинку эластических волокон</p>	<p>перечном срезе трахеи видны в виде блестящих, почти неокрашенных точек; 7 — представлена рыхлой коллагеновой соединительной тканью; 8 — слизистые концевые отделы желез светлые, белковые — более темные; 9 — эпителиальные трубочки меньшего диаметра, чем концевые отделы; 10 — поперечные и косые срезы сосудов микроциркуляторного русла; 11 — образована незамкнутыми на задней стенке кольцами из гиалинового хряща (12), покрытого надхрящницей (13), в наружной части которой хорошо видны коллагеновые волокна; 14 — образована рыхлой коллагеновой соединительной тканью, содержит сосуды и нервы; 15 — на задней стенке хрящевое кольцо не замкнуто, в адвентициальной оболочке преимущественно со стороны пищевода лежат пучки гладких мышечных клеток (см. Атлас, рис. 448)); 16 — имеют цилиндрическую или конусовидную форму, ядра расположены в нижней трети клетки, апикальный отдел достигает просвета трахеи и покрыт ресничками, сливающимися в узкую исчерченную оксифильную полосу; 17 — имеют грушевидную форму с узким основанием и расширенной верхней частью, ядро расположено в нижней трети клетки, центральная</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
		стой оболочки; 4) лимфатические узелки; 5) подслизистую основу и в ней 6) мелкие слюнные железы Найти при большом увеличении 7) зону инфильтрированного эпителия	слизистой оболочки; 3 — многослойный плоский неороговевающий эпителий, рыхлая соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки; 4) расположены в собственной пластинке слизистой оболочки, непосредственно под эпителием; 5 — рыхлая соединительная ткань под основанием складок; 6 — группы слизистых концевых отделов; 7 — поверхностный эпителий, в который проникли многочисленные лимфоциты (см. Атлас, рис. 381)

### Контрольные задачи

1. В микропрепарате сагиттального среза головы зародыша обнаруживается зубной орган, имеющий вид шапочки (или колпачка) и состоящий из однородных эпителиальных клеток, в углубление которого врастает мезенхима. Вокруг зубного органа мезенхима уплотнена. Зубной орган связан с эпителием полости рта с помощью эпителиального тяжа — зубной пластинки. В какой период развития зачаток зуба имеет такое строение? Из какого зародышевого листка образуется зубной орган, в образовании какой ткани зуба он будет принимать участие?

2. В микропрепарате сагиттального среза головы зародыша виден зубной орган, имеющий форму колокола, в центре которого располагаются отростчатые клетки. Клетки зубного органа, примыкающие к мезенхиме зубного сосочка, — высокие, а клетки, граничащие с мезенхимой зубного мешочка, — уплощенной формы. В какой период развития зачаток зуба имеет такое строение? Какие клетки зубного органа будут принимать участие в образовании эмали? Какое они получают название?

3. При некоторых заболеваниях (рахит, спазмофилия, острые детские инфекции, токсическая диспепсия) нередко выявляется аномалия развития молочных и постоянных зубов — гипоплазия эмали, связанная с нарушением обменных процессов (особенно минерального) и характеризующаяся наличием симметричных дефектов на группах зубов, которые развиваются в одно и то же время.

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>5. Анализировать элементы воздушно-кровяного барьера</p>	<p>Строение респираторного отдела (рис. 42)</p>	<p>стенную пластинку; 4) мышечную пластинку; 5) адвентициальную оболочку</p> <p><i>Терминальную бронхиолу</i> и в ней: 1) эпителий; 2) соединительную ткань; 3) гладкие мышечные клетки</p> <p>Найти при большом увеличении: 1) респираторную бронхиолу; 2) альвеолярный ход; 3) альвеолярные мешочки; 4) альвеолы; 5) межальвеолярные перегородки</p> <p>Найти: 1) альвеолы; 2) респираторные эпителиоциты (альвеолоциты I типа); 3) большие эпителиоциты (альвеолоциты II ти-</p>	<p>слизистой (4) хорошо развита, нет желез в подслизистой основе и мышечно-хрящевой оболочке; просвет бронха складчатый</p> <p><i>В терминальной бронхиоле</i> стенка представлена однослойным кубическим реснитчатым эпителием (1), небольшим количеством коллагеновой соединительной ткани (2) с отдельными гладкими мышечными клетками (3)</p> <p><i>Респираторная бронхиола</i> (1) отличается наличием альвеол в стенке бронхиолы. Слизистая оболочка бронхиолы выстлана однослойным кубическим реснитчатым эпителием, под которым находятся тонкая пластинка соединительной ткани и единичные гладкие мышечные клетки; 2 — трубочка, стенка которой представлена альвеолами, между устьями альвеол обнаруживаются пуговчатые утолщения, в которых находятся гладкомышечные клетки; 3 — образованы рядом расположенными альвеолами; 4 — выстланы однослойным плоским эпителием; 5 — рыхлая волокнистая соединительная ткань (см. Атлас, рис. 450)</p> <p>См. подрисуючную подпись и Атлас, рис. 452</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>Электронная микрофотография — стенка альвеолы и кровеносного капилляра легкого</p>	<p>па); 4) альвеолярные макрофагоциты; 5) базальную мембрану альвеолоцитов; 6) капилляр; 7) эндотелиоцит; 8) базальную мембрану эндотелиоцита; 9) соединительную ткань и в ней: 10) фибробластоцит; 11) коллагеновые и 12) эластические волокна Найти: 1) просвет капилляра; 2) просвет альвеолы и элементы воздушно-кровяного барьера; 3) цитоплазму эндотелиоцита; 4) его базальную мембрану; 5) базальную мембрану эндотелиоцита; 6) его цитоплазму</p>	<p>См. Атлас, рис. 454, 455</p>
<p>6. Изучить структурно-функциональные особенности соединительной ткани легкого</p>	<p>Электронная микрофотография большого эпителиоцита</p>	<p>Найти гранулы в цитоплазме большого эпителиоцита (альвеолоцита II типа)</p>	<p>См. Учебник, рис. 436</p>
	<p>Демонстрационный препарат — эластические волокна в легком</p>	<p>Найти при большом увеличении эластические волокна</p>	<p>Имеются в стенках всех отделов легкого, в межальвеолярных перегородках, окрашены в препарате в вишневый цвет</p>
<p>7. Определить указанные структуры</p>	<p>Демонстрационный препарат — накопление угля в макрофагах легкого; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Контрольный препарат — легкое; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении макрофаги с частичками угля в соединительной ткани легкого</p> <p>Идентифицировать воздухоносные и респираторные отделы легкого, которые видны в поле зрения</p>	<p>Содержат в цитоплазме черные частички угля (см. Атлас, рис. 456)</p> <p>Изученные препараты</p>

## Контрольные задачи

1. При вдыхании воздуха, загрязненного пылью, в воздухоносные пути и альвеолы попадают инородные частицы. Какие клетки дыхательных путей принимают участие в очищении воздуха и каким способом? Каким образом инородные частицы попадают в межальвеолярную соединительную ткань?

2. Объем легких при выдохе уменьшается, в результате чего они освобождаются от воздуха, насыщенного  $\text{CO}_2$ . Объясните, какие структуры межальвеолярных перегородок легких принимают активное участие в уменьшении объема альвеол легких.

3. У больного бронхиальной астмой временами возникают приступы удушья вследствие сильного сжатия, главным образом, мелких бронхов. Какие структурные элементы бронхов обуславливают их спазм? Почему сильнее других сжимаются именно мелкие бронхи? (См. задания № 3, 4.)

## Контрольные вопросы

1. Какие клетки вырабатывают слизь, покрывающую внутреннюю поверхность трахеи и бронхов?

2. В чем особенность соединительной ткани, входящей в состав стенок воздухоносных путей и респираторного отдела легкого?

3. Какой из бронхов содержит в своей стенке железы и хрящ в виде островков?

4. Какие отделы воздухоносных путей наиболее способны к изменению просвета и почему?

5. Из каких отделов состоят ацинусы легкого? Какие структуры являются общими для всех отделов ацинуса?

6. Назовите структуры, составляющие воздушно-кровяной барьер.

7. Какими видами тканей выстланы воздухоносные пути и альвеолы легкого?

8. Что такое сурфактант, в чем его значение и какие клетки вырабатывают его составные компоненты?

## Литература для углубленного изучения темы

*Ерохин В. В.* Функциональная морфология легких. М., 1987.

*Легкое в норме* / Под ред. И. К. Есиповой. Новосибирск, 1975.

*Хэм А., Кормак Д.* Гистология. М., 1983. Т. 4.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ»

Альвеола легочная

Альвеолярный мешочек

Ацинус легочный

Бокаловидная клетка

Alveolus pulmonaris

Sacculus alveolaris

Acinus pulmonalis

Cellula caliciformis

Большая клетка (альвеолоцит II типа)	Cellula magna
Бронхиола дыхательная	Bronchiolus respiratorius
Бронхиола концевая	Bronchiolus terminalis
Дыхательная клетка (альвеолоцит I типа)	Cellula respiratoria
Дыхательная система	Systema respiratorium
Железы трахеальные и бронхиальные	Glandula tracheales et bronchiales
Кубическая реснитчатая клетка	Cellula cuboidea
Лимфатические узелки	Noduli lymphatici
Межалвеолярная перегородка	Septum interalveolare
Оболочка волокнисто-мышечно-хрящевая	Tunica fibromusculacartilaginea
Реснитчатая клетка	Cellula ciliata
Фагоцит альвеолярный	Phagocytus alveolaris
Эпителий многослойный плоский	Epithelium squamosum stratificatum
Эпителий реснитчатый псевдомногослойный	Epithelium pseudostratificatum

## Тема

# КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Кожа (и ее производные) образует *внешний покров организма*. Она выполняет множество жизненно важных функций. Внешний вид кожи, цвет, температура, влажность и другое могут рассказать врачу о возрасте, поле, гормональном статусе, дефиците витаминов, наличии и стадии развития ряда заболеваний. Изучение тонкого строения кожи и ее производных служит основой формирования представлений врача о функциях кожи в норме и патологии.

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Идентифицировать на микроскопическом уровне слои кожи, их тканевые элементы и производные кожи (железы, волосы, ногти).
2. Объяснить структурные особенности кожи и ее производных в различных топографических зонах в связи с выполняемой функцией.
3. Объяснить особенности структурной организации кожи в связи с действием факторов окружающей среды.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### Из предыдущих занятий

1. Строение эпителиальной ткани (см. Учебник, с. 142—144, 146—148).
2. Строение собственно соединительной ткани (см. Учебник, с. 186—204).

Из текущего занятия

1. Источник развития кожи (см. Учебник, с. 581).
2. Общий план строения и тканевой состав кожи (см. Учебник, с. 581—588).
3. Рецепторы кожи (см. Учебник, с. 588).
4. Производные кожи (см. Учебник, с. 589—597).

Задания

1. Запишите в тетради особенности строения клеток слоев эпидермиса (см. Учебник, с. 582.)

Слой	Клетки
Базальный Шиповатый Зернистый Блестящий Роговой	

2. Перечислите отличительные особенности строения «толстой» и «тонкой» кожи (см. Учебник, с. 582).

3. Назовите функциональное значение структур кожи с волосом (см. Учебник, с. 591).

Структуры	Функциональное значение
Волосная луковица Волосная сумка Корень волоса Мышца, поднимающая волос	

4. Перечислите структурные и функциональные особенности желез кожи (см. Учебник, с. 589).

Вид желез	Структурные особенности	Функциональные особенности
Сальные Потовые		

Задачи

1. При сравнительном анализе строения кожи пальца и волосистой части головы отмечено, что кожа пальца имеет более развитые зернистый, блестящий и роговой слои эпидермиса, а также

дерму. Можно ли это объяснить функциональными особенностями кожи различных отделов тела и как? (См. Учебник, с. 582—587.)

2. Потовые железы, секреторирующие по апокриновому типу, развиваются с периода полового созревания. Связано ли это с функцией половых желез? (См. Учебник, с. 589—591.)

3. Известно, что в эпидермисе и дерме содержатся пигментные клетки. В чем заключаются их структурные и функциональные отличия? (См. Учебник, с. 586.)

4. При механическом повреждении эпидермиса происходит его восстановление. Какие диффероны принимают в этом участие? (См. Учебник, с. 582—585.)

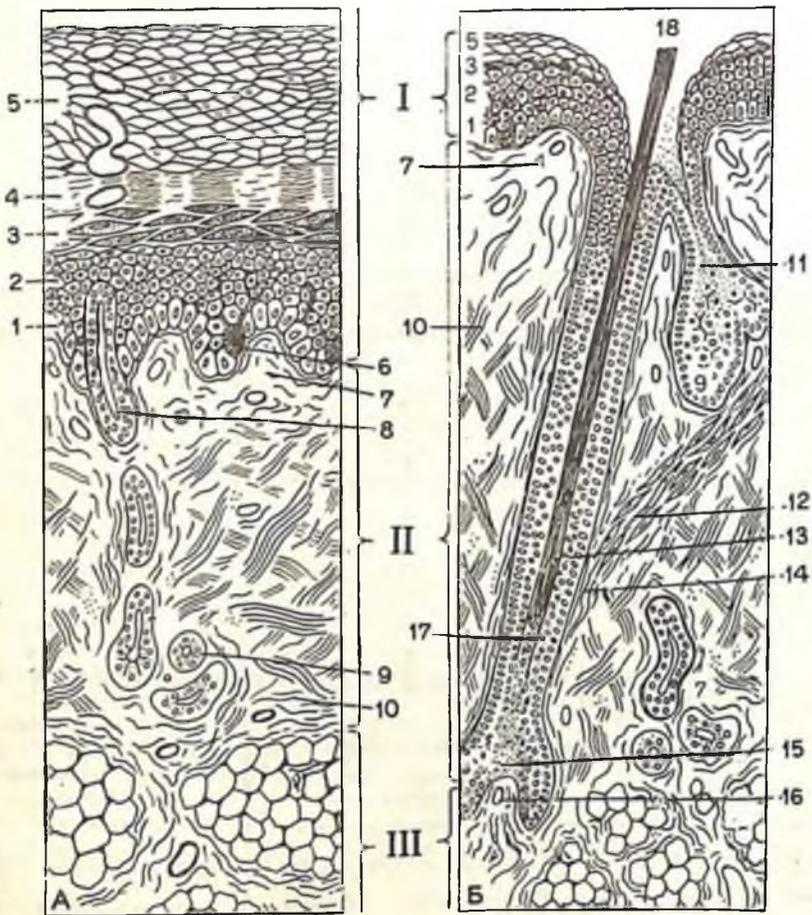


Рис. 43. Строение «толстой» (А) и «тонкой» (Б) кожи. I — эпидермис, II — дерма, III — подкожная жировая клетчатка (гиподерма):

1 — базальный слой, 2 — слой шиповатых клеток, 3 — зернистый слой, 4 — блестящий слой, 5 — слой роговых чешуй, 6 — меланоцит, 7 — сосочковый слой, 8 — выводной проток потовой железы, 9 — концевой отдел, 10 — сетчатый слой, 11 — сальная железа, 12 — мышца, поднимающая волос, 13 — волосяное влагалище, 14 — волосяная сумка, 15 — волосяная луковица (матрикс), 16 — волосяной сосочек, 17 — корень волоса, 18 — стержень волоса



Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Кожа пальца («толстая» кожа). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Кожа с волосом («тонкая» кожа). Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Ноготь. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Кожа при загаре. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Базальный слой эпидермиса кожи (см. Атлас, рис. 462).
  2. Большой эпителиоцит альвеолы (см. Учебник, рис. 436).
- IV. Таблицы и схемы.
  1. Строение «толстой» и «тонкой» кожи (рис. 43).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить общий план строения «толстой» кожи и научиться ее определять ее структуры	Препарат — кожа пальца; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении <i>эпидермис</i> и в нем: 1) базальный слой; 2) шиповатый слой; 3) зернистый слой; 4) блестящий слой; 5) роговой слой; 6) выводные протоки потовых желез <i>Дерму</i> и в ней: 7) сосочковый слой; 8) сетчатый слой; 9) концевые отделы и 10) выводные протоки потовых желез; 11) кровеносные сосуды; 12) нервы <i>Подкожную осн</i> и в ней 13) адипоциты	<i>Эпидермис</i> — наружный слой кожи, образован многослойным плоским ороговевающим эпителием (см. тему «Эпителиальные ткани. Железы») <i>Дерма</i> — 7 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 8 — плотная неоформленная волокнистая соединительная ткань, толстые пучки коллагеновых волокон окрашены в розовый цвет; 9 — простые грубые железы имеют извитой ход, часто срезаются в препарате поперечно и косо; 10 — меньше диаметром, но базальнее, чем концевые отделы; 11 — различного диаметра и направления срезы, обычно заполнены кровью; 12 —

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Изучить распределение пигмента меланина в коже</p> <p>3. Изучить общий план строения «тонкой» кожи и научиться определять ее составные элементы</p>	<p>Электронная микрофотография — шиповатый слой эпидермиса кожи</p> <p>Демонстрационный препарат — кожа при загаре; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Препарат — кожа с волосом; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) клетки слоев эпидермиса, 2) концевые отделы и 3) выводные протоки потовых желез</p> <p>Найти: 1) цитоплазму клеток, 2) ядра, 3) межклеточные мостики, 4) пятна слипания</p> <p>Найти при большом увеличении: пигментные включения в клетках базального слоя эпидермиса</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) эпидермис; 2) сосочковый и сетчатый слои дермы; 3) корень волоса с корневым эпителиальным влагалищем; 4) волосяную луковицу; 5) сальные и 6) потовые железы; 7) мышцу, поднимающую волос; 8) подкожную жировую основу</p>	<p>небольшие пучки нервных волокон, на продольных срезах извилистые, слабо оксифильные</p> <p><i>Подкожная основа</i> — богата адипоцитами (13), которые выглядят пустыми, так как жир удален при приготовлении препарата</p> <p>1 — см. Атлас, рис. 61; 2 — образованы кубическим эпителием, 3 — образованы низким кубическим эпителием</p> <p>См. Атлас, рис. 465</p> <p>Пигмент меланин имеет естественную коричневую окраску</p> <p>1 — отличается слабым развитием зернистого слоя, отсутствием блестящего слоя, а слой роговых чешуек тонкий; 2 — сходны с таковыми «толстой» кожи; 3 — корневое влагалище образовано ростковым слоем эпидермиса; 4 — имеет характерное расширение эпителиального влагалища, в которое вращается соединительнотканый сосочек; 5 — альвеолярные железы с многослойным расположением железистых клеток, открываются в воронку корня волоса; 6 — концевые отделы залегают глубже сальных, во</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Провести сравнительный анализ «толстой» и «тонкой» кожи</p>	<p>«Толстая» и «тонкая» кожа (рис. 43)</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) сальные железы; 2) корень волоса; 3) внутреннее и 4) наружное эпителиальные корневые влагалища; 5) кутикулу волоса; 6) мозговое вещество волоса; 7) волосяную сумку; 8) волосяной фолликул; 9) сосочек волоса</p> <p>Найти: 1) эпидермис; 2) дерму; 3) подкожную основу; 4) волос и сальную железу</p>	<p>много раз меньше по размеру; 7 — пучки гладкомышечной ткани, расположенные ниже сальных желез; 8 — скопление жировых клеток под сетчатым слоем кожи (см. Атлас, рис. 472)</p> <p>1 — крупные светлые клетки; 2 — окрашен в желтый цвет; 3, 4 — является продолжением росткового слоя эпидермиса; прилежащая к нему снаружи соединительная ткань образует волосяную сумку (7) (см. Атлас, рис. 473)</p>
<p>5. Изучить строение ногтя — производного кожи</p>	<p>Демонстрационный препарат — ноготь (продольный срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) ногтевую пластинку (тело); 2) задний валик; 3) матрицу; 4) надногтевую пластинку; 5) подногтевую пластинку</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p> <p>1 — окрашена в желтый цвет; 2 — выступает над ногтевой пластинкой; 3 — участок эпидермиса, прилежащий к начальному краю ногтевой пластинки; 4 — продолжение матрицы над ногтевой пластинкой; 5 — продолжение матрицы под ногтевой пластинкой (см. Атлас, рис. 471)</p>
<p>6. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы</p>			

## Контрольные задачи

1. Проводили микроскопический анализ двух биоптатов кожи кисти. В одном было обнаружено пять четко выраженных слоев эпидермиса и простые железы в дерме; в другом — эпидермис был тонким, слоистость слабо прослеживалась, дерма содержала корни волос, волосяные луковицы и два вида простых желез. Какие участки кожи подверглись анализу? Каких сведений не хватает для определения желез и уточнения морфологического диагноза биоптатов? (См. задания № 3, 4.)

2. Под действием ультрафиолетовых лучей большая часть кожи европейцев приобретает коричневый цвет. При прекращении действия ультрафиолета она через некоторое время светлеет, за исключением определенных участков (вокруг соска грудной железы, мошонки и др.). От чего зависит изменяемый при ультрафиолетовом облучении цвет кожи? Какие клетки принимают в этом участие?

3. Какой участок кожи нужно взять исследователю, чтобы изучить железы с апокриновой и голокриновой секрецией? Какие морфологические признаки характерны для этих желез?

4. Известно, что кожа хорошо регенерирует. За счет чего восстанавливаются эпидермис и дерма?

5. В дерме кожи имеются пучки гладкомышечных клеток, сокращение которых вызывает появление так называемой «гусиной кожи». В чем значение этой реакции?

## Контрольные вопросы

1. Назовите источники развития эпидермиса и дермы.
2. Чем отличается «толстая» кожа от «тонкой»?
3. Какие клетки являются источником регенерации эпидермиса?
4. С какими изменениями клеток эпидермиса связан процесс ороговения?
5. Какими структурами обусловлен рисунок кожи на подушечках пальцев?
6. Что является источником роста волоса и ногтя?
7. Каково функциональное значение кожного покрова?

## Литература для углубленного изучения темы

- Калантаевская К. А. Морфология и физиология кожи человека. Клев, 1972. Кожа (строение, функция, общая патология и терапия)/Под ред. А. М. Чернуха. М., 1982.
- Хэм А., Кормак Д. Гистология. М., 1983. Т. 4.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ»

Волосы	Pili
Дерма	Dermis (corium)
Кожа	Cutis
Корень волоса	Radix pili
Корневое влагалище внутреннее	Vagina radicularis interna
Корневое влагалище наружное	Vagina radicularis externa
Луковичка волоса	Bulbus pili
Матрикс (ростковая часть)	Matrix pili
Меланоцит	Melanocytus
Мышца, поднимающая волос	Musculus arrector pili
Ноготь	Unguis
Пластинка надногтевая	Eponychium
Пластинка подногтевая	Huponychium
Подкожная (клетчатка) основа	Tela subcutanea
Сетчатый слой	Stratum reticulare
Сосочек волоса	Papilla pili
Сосочковый слой	Stratum papillare
Стержень волоса	Scapus pili
Сумка волоса	Bursa pili
Фолликул волоса	Folliculus pili
Эпидермис	Epidermis

### Тема

## МОЧЕВАЯ СИСТЕМА

С помощью мочевой системы из организма вместе с мочой выводится около 80 % вредных продуктов обмена веществ — шлаков, а также часть воды и электролитов. Благодаря этому почки как мочеобразующие органы играют важную роль в поддержании постоянства внутренней среды организма — *гомеостаза*. В случаях их заболеваний гомеостаз нарушается, при этом может произойти накопление воды в тканях организма (отеки), самоотравление его вредными продуктами азотистого обмена (уремия) и др.

С целью правильной диагностики и успешного лечения заболеваний органов мочевой системы в нефрологической и урологической практике широко используют методы лабораторного анализа, клинических проб и прижизненного взятия материала из органов для гистологического исследования. Все они основаны на твердых знаниях гистофизиологии здоровых (нормальных) органов мочевой системы.

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Определять в корковом и мозговом веществе почек различные части нефронов (структурно-функциональные единицы почек), собирательные трубки и кровеносные сосуды.
2. Определять в составе нефронов структурные элементы, участвующие при мочеобразовании в процессах фильтрации и реабсорбции.
3. Анализировать структурные и цитохимические особенности основных частей нефронов в связи с их функцией.

4. Различать корковые и около мозговые нефроны на основе их гистофункциональных особенностей.

5. Объяснить эндокринную роль почек и различать структурные элементы, выполняющие эту функцию.

6. Определять в стенках мочевыводящих органов — почечных лоханок, мочеточников, мочевого пузыря — оболочки, а также ткани, из которых они состоят.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомия и топография почек, мочеточников и мочевого пузыря.
2. Кровоснабжение и иннервация почек.

#### *Из предыдущих занятий*

1. Строение кровеносных капилляров фенестрированного типа и их участие в обмене веществ (см. Учебник, с. 380).
2. Строение и роль щеточной (всасывающей) каемки клеток (см. Учебник, с. 46).
3. Строение переходного эпителия (см. Учебник, с. 144).

#### *Из текущего занятия*

1. Основные стадии эмбрионального развития мочевой системы (см. Учебник, с. 597—598).
2. Понятие о нефроне как структурно-функциональной единице почки (см. Учебник, с. 599—600).
3. Строение и кровоснабжение корковых и юкстамедуллярных нефронов (см. Учебник, с. 601—603).
4. Строение и эндокринная функция юктагломерулярного аппарата почек (см. Учебник, с. 609—610).
5. Общий план строения мочевыводящих путей (см. Учебник, с. 612—613).

### Задачи

1. Назовите основные отделы нефрона и место их расположения в почке. Составьте в тетради таблицу (см. Учебник, с. 599—600, рис. 244).

Вещество почки	Отделы нефрона
Корковое вещество Мозговое вещество	

2. Продумайте, какие основные процессы происходят в различных отделах нефрона при мочеобразовании. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 603—607).

3. Укажите особенности кровоснабжения почек в связи с их мочеобразовательной функцией. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 601—603).

Название сосудов (по току крови)	Вещество почки	Участие в фильтрации и реабсорбции

4. Укажите, где фильтруется первичная моча, назовите структуры почечного фильтра. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 603—607).

Отдел нефрона	Структуры почечного фильтра	Функция

5. Укажите, какой эпителий выстилает различные отделы канальца нефрона и собирательные трубочки в связи с их функцией. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 603—608, рис. 249, 250).

Название канальцев почек	Вид эпителия	Функция

6. Продумайте, в чем заключается эндокринная функция почек и с какими структурами она связана. Составьте таблицу (см. Учебник, с. 609—610, рис. 247, 251).

Название эндокринных клеток	Топография в почке	Функция (что вырабатывают)	Эффект их действия

7. Укажите особенности строения мочевыводящих путей (мочеточников и мочевого пузыря). Составьте таблицу (см. Учебник, с. 612—613, рис. 252).

Оболочки	Пластинки, слои	Тканевой состав

### Задачи

1. На микрофотографии представлено вещество почки, в котором видны почечные тельца и канальцы. Из какой части почки сделан препарат? (См. Учебник, с. 599.)

2. Возникла необходимость изучить фильтрационный барьер почки. Какой участок надо выбрать для исследования? (См. Учебник, с. 605.)

3. При микроскопии препарата почки было обращено внимание на разрушение щеточной каемки клеток почечных канальцев. О каких канальцах нефрона идет речь? (См. Учебник, с. 607.)

4. При сравнительном анализе гистологических препаратов стенок мочевого пузыря разных животных обнаружили значительные вариации толщины эпителия. Можно ли объяснить этот факт индивидуальными различиями? (См. Учебник, с. 612.)

5. Известно, что в почках вырабатывается ренин. В каких сосудах почки он поступает в кровь? (См. Учебник, с. 609.)



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

#### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Почка. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Мочеточник. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Мочевой пузырь. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Проксимальный и дистальный извитые канальцы нефрона в почке человека. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Плотное пятно юкстагломерулярного комплекса в почке. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Переходный эпителий, выстилающий почечную чашечку. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Почечное тельце — фильтрационный барьер (см. Атлас, рис. 482, 485, 486).
  2. Почечное тельце — мезангиоциты (см. Атлас, рис. 484).

3. Проксимальный извитой каналец нефрона (см. Атлас, рис. 489, 490, 491).
  4. Нисходящая часть тонкого канальца и дистальный извитой каналец нефрона (см. Атлас, рис. 495, 498).
  5. Миоидные эндокриноциты почки (см. Атлас, рис. 488).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Строение основных отделов нефрона (рис. 44, А, Б).
  2. Эндокринные элементы почки (рис. 45, А, Б).

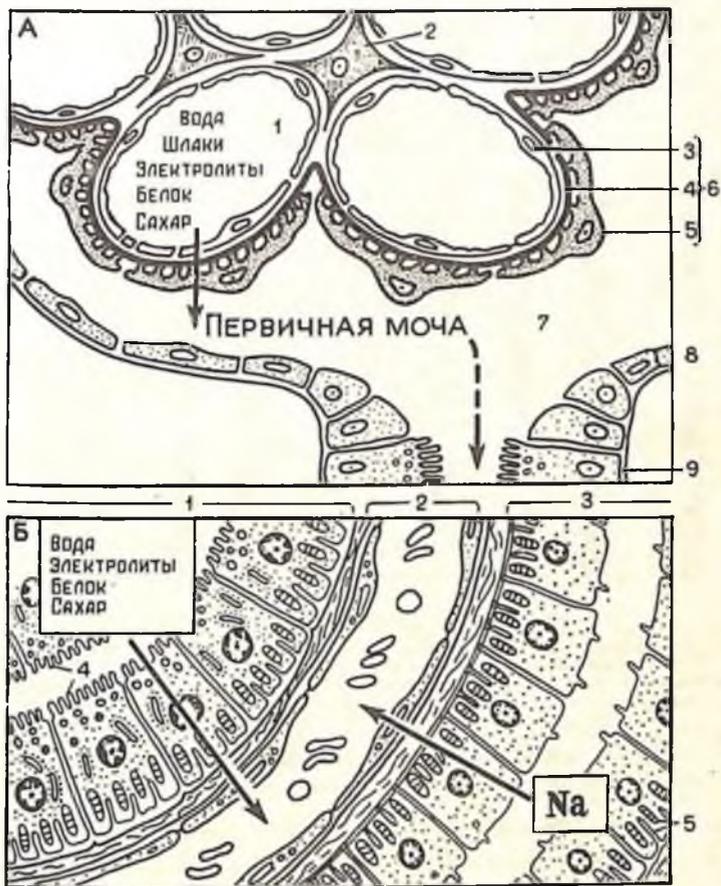


Рис. 44. Строение основных отделов нефрона:

А — часть почечного тельца: 1 — гемокапилляры сосудистого клубочка, 2 — мезангиоциты, 3 — эндотелиоциты гемокапилляров, 4 — базальная мембрана, 5 — подоциты внутреннего листка капсулы, 6 — фильтрационный барьер, 7 — полость капсулы, 8 — клетки наружного листка капсулы, 9 — клетки проксимальной части; сплошной стрелкой показано направление процесса фильтрации, пунктирной — направление движения первичной мочи; Б — проксимальная и дистальная части нефрона: 1 — проксимальная часть, 2 — межканальцевый гемокапилляр, 3 — дистальная часть, 4 — щеточная каемка, 5 — базальная исчерченность; стрелками показано направление процессов реабсорбции

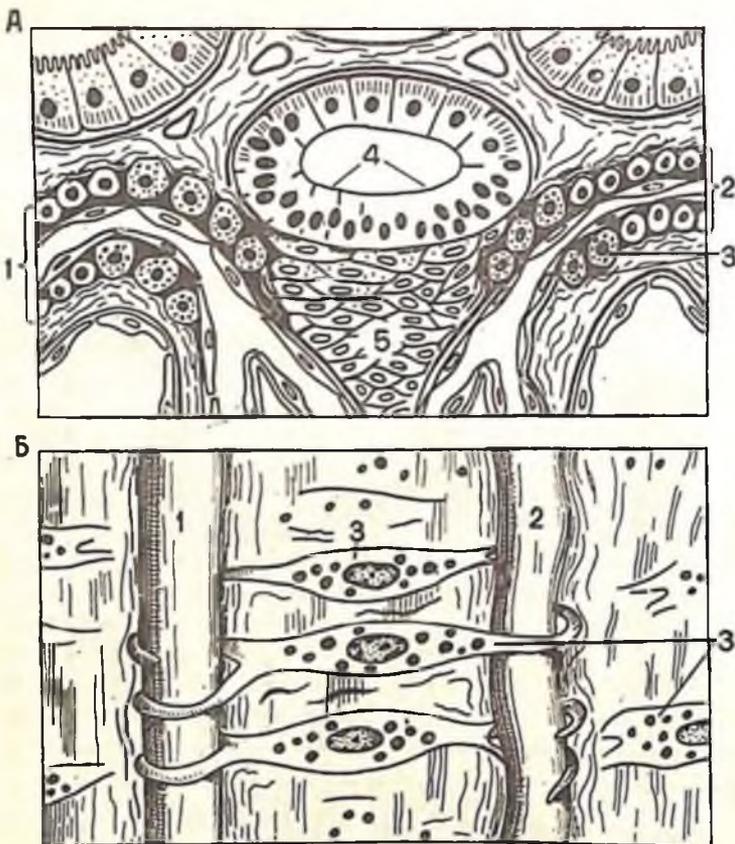


Рис. 45. Эндокринные элементы почки:

А — юстагломерулярный аппарат (ЮГА): 1 — приносящая клубочковая артериола, 2 — выносящая клубочковая артериола, 3 — юстагломерулярные клетки, 4 — плотное пятно дистальной части нефрона, 5 — клетки у полюса сосудистого клубочка;  
 Б — интерстициальные клетки (ИК): 1 — нисходящая часть петли нефрона, 2 — гемокпилляр мозгового вещества, 3 — интерстициальные клетки

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Научиться различать корковое и мозговое вещество почек, основные части нефронов, собирательные почечные чашечки, крове-	Препарат — почка; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) корковое вещество; 2) мозговое вещество; 3) дуговые артерии и вены; 4) переходный эпителий почечной чашечки Найти при боль-	1 — лежит на периферии почки сплошным слоем, в нем присутствуют почечные тельца (5) и канальцы; 2 — имеет форму пирамид, в которых отсутствуют почечные тельца, но имеются почечные канальцы; 3 — лежат на гра-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
носные сосуды на микроскопическом уровне		<p>шом увеличении: 5) почечное тельце — клубочковую капиллярную сеть и капсулу клубочка; 6) проксимальный извитой каналец нефрона; 7) дистальный извитой каналец нефрона; 8) нисходящую часть тонкого канальца; 9) плотное пятно; 10) собирательную почечную трубочку</p>	<p>нице коркового и мозгового вещества; 4 — покрывает поверхность мозговой пирамиды (см. Атлас, рис. 476, 477, 478); 5 — находится в корковом веществе, имеет округлую форму, сосудистый клубочек состоит из кровеносных капилляров, капсула имеет два листка и полость, внутренний листок срастается с клубочком и поэтому не виден, полость капсулы видна в виде узкой щели вокруг клубочка, наружный листок состоит из плоских клеток; 6 — лежит в корковом веществе, имеет вид поперечно или косо перерезанного канальца-трубочки, стенка толстая, покрыта щеточной каемкой, просвет узкий, неправильной формы; 7 — лежит в корковом веществе, имеет вид поперечно или косо перерезанного канальца-трубочки, стенка менее толстая, цитоплазма более светлая, просвет овальной формы, щеточной каемки нет; 8 — лежит в мозговом веществе, имеет вид продольно перерезанного канальца-трубочки, стенка тонкая, в просвет канальца выбухают ядросодержащие части плоских клеток; 9 — участок стенки дистального отдела нефрона, в области плотного пятна, прилежащего к почечному тельцу, видно скопление ядер; 10 — лежит в мозговых лучах</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Научиться отличать проксимальный и дистальный извитые канальцы нефрона на микроскопическом уровне</p>	<p>Демонстрационный препарат — корковое вещество почки человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большем увеличении: 1) проксимальный извитой каналец; 2) щеточную каемку; 3) дистальный извитой каналец</p>	<p>и в мозговом веществе, имеет вид прямого, чаще продольно разрезанного канальца, стенка состоит из кубических клеток со светлой цитоплазмой (см. Атлас, рис. 481, 494)</p>
<p>3. Изучить ультрамикроскопическое строение основных частей нефрона</p>	<p>Электронная микрофотография — фильтрационный барьер почек (см. Атлас, рис. 480)</p>	<p>Найти: 1) подциты внутреннего листка капсулы; 2) эндотелиальные клетки клубочковой капиллярной сети; 3) базальную мембрану</p>	<p>1 — клетки проксимального извитого канальца имеют щеточную каемку (2), у клеток дистального извитого канальца (3) щеточная каемка отсутствует (см. Атлас, рис. 481)</p>
	<p>Электронная микрофотография — часть почечного тельца (см. Атлас, рис. 483)</p>	<p>Найти: 1) капилляры клубочковой капиллярной сети; 2) мезангиальные клетки</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
	<p>Электронная микрофотография — проксимальный извитой каналец нефрона (см. Атлас, рис. 489)</p>	<p>Найти: 1) щеточную каемку; 2) пиноцитозные пузырьки; 3) базальную исчерченность</p>	<p>То же</p>
	<p>Электронная микрофотография — дистальный извитой каналец (см. Атлас, рис. 496)</p>	<p>Найти: 1) клетки дистального извитого канальца; 2) базальную исчерченность</p>	<p>»</p>
	<p>Электронная микрофотография — нисходящая часть тонкого канальца нефрона и собирательной почечной трубочки (см. Атлас, рис. 495, 498)</p>	<p>Найти: 1) нисходящую часть тонкого канальца нефрона; 2) собирательную почечную трубочку; 3) кровеносные капилляры</p>	<p>»</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Создать представление об участии различных частей нефрона в процессе мочеобразования	Рис. 44, А, Б	Найти на рис. 44, А — структуры почечного тельца, участвующие в фильтрации веществ; на рис. 44, Б — структуры канальцев нефрона, осуществляющие реабсорбцию веществ	См. подрисуючную подпись
5. Провести сравнительный анализ строения и функции различных частей нефрона (заполнить таблицу)	Части нефрона	Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения	Физиологические процессы
6. Научиться идентифицировать плотное пятно юкстагломерулярного комплекса почек на микроскопическом уровне	Демонстрационный препарат — плотное пятно в почке; окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) почечное тельце; 2) дистальный извитой каналец; 3) плотное пятно; 4) артериолу	3 — участок стенки дистальной части нефрона, в котором не видно границ клеток и имеется скопление ядер (см. Атлас, рис. 481)
7. Изучить юкстагломерулярный комплекс почек на ультрамикроскопическом уровне	Рис. 45, А  Ультрамикроскопическое строение почечного тельца (см. Атлас, рис. 486)	Найти три основных элемента юкстагломерулярного комплекса почек Найти: 1) миоидные эндокриноциты; 2) плотное пятно; 3) клетки у полюса сосудистого клубочка; 4) приносящую и выносящую артериолы; 5) капилляры сосудистого клубочка	См. подрисуючную подпись
	Электронная микрофотография — миоидные эндокриноциты (см. Атлас, рис. 488)	Найти: 1) миоидные эндокриноциты; 2) гранулы в цитоплазме клеток	То же

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>8. Изучить интерстициальные клетки почки на микроскопическом уровне</p> <p>9. Изучить строение стенки мочеточника на микроскопическом уровне</p>	<p>Рис. 45, Б</p> <p>Препарат — мочеточник (поперечный срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти: 1) интерстициальные клетки; 2) осмиофильные гранулы в цитоплазме</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку; 2) переходный эпителий; 3) собственную пластинку слизистой оболочки; 4) подслизистую основу; 5) мышечную оболочку; 6) адвентициальную оболочку</p>	<p>См. подрисуночную подпись</p> <p>1 — собрана в продольные складки, придающие просвету органа звездчатую форму; 2 — базальный слой эпителия состоит из мелких нерезко отграниченных друг от друга клеток, в покровном слое видны уплощенные клетки крупных размеров; 3 — рыхлая коллагеновая соединительная ткань, переходящая без резкой границы в подслизистую основу (4); 5 — состоит из двух слоев гладких мышечных клеток, причем внутренний идет продольно, а наружный — циркулярно; 6 — тонкая пластинка соединительной ткани (см. Атлас, рис. 500)</p>
<p>10. Изучить строение стенки мочевого пузыря на микроскопическом уровне</p>	<p>Препарат — мочевого пузыря; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку; 2) переходный эпителий; 3) собственную пластинку слизистой оболочки; 4) подслизистую основу; 5) мышечную оболочку; 6) адвентициальную оболочку</p>	<p>1, 2, 3, 4 — см. задание № 9; 5 — построена из трех нерезко отграниченных, косо идущих слоев гладкой мышечной ткани. Крупные мышечные пучки разделены прослойками соединительной ткани, которая переходит в наружную адвентициальную оболочку (6), а в дне мочевого пузыря — в серозную оболочку (см. Атлас, рис. 489)</p>
<p>11. Определить вещество почки и отдел нефрона</p>	<p>Контрольный препарат — почка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Определить при большом увеличении отдел нефрона, указанный стрелкой</p>	

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
12. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. Известно, что при стрессе в кровь выбрасываются антидиуретический гормон и адреналин. На какие структуры почек действуют эти гормоны? Как это влияет на мочеобразование? (См. Учебник, с. 441, 610—611.)

2. На фотографии представлены два почечных тельца. У одного — приносящие и выносящие артериолы сосудистого клубочка имеют одинаковый размер, у другого — приносящая артериола заметно больше, чем выносящая. К каким нефронам относятся данные почечные тельца? Какой из этих нефронов образует больше мочи? (См. задание № 4; Учебник, с. 600—603.)

3. В анализе мочи больного отмечено присутствие эритроцитов. Обследование мочевыводящих путей не выявило в них кровотечения. В результате нарушения каких отделов нефронов в моче могли появиться эритроциты?

4. При анализе мочи больного в ней обнаружен сахар. Мочу для анализа брали утром натощак. О нарушении каких отделов нефронов можно предполагать в этом случае? Какие структуры клеток этих отделов пострадали? (См. Учебник, с. 606—607.)

5. Врачи установили, что у больного в результате заболевания почек поднялось общее кровяное давление — «почечная гипертония». С нарушением каких структур почек можно связать это осложнение? (См. Учебник, с. 609—610.)

6. На вопрос о том, где в почках находится плотное пятно, один студент ответил — в составе юктагломерулярного комплекса, другой — в дистальном отделе нефрона. Кто из студентов прав? (См. задание № 7; Учебник, с. 609—610.)

7. На экзамене студенту были предложены два препарата мочеточника. На одном — в мышечной оболочке мочеточника были видны два слоя, на другом — три. Студент объяснил эти различия отклонением от нормы во втором препарате. Правильно ли это объяснение? Как бы вы объяснили имеющееся различие в строении мочеточников? (См. задание № 9; Учебник, с. 612—613.)

## Контрольные вопросы

1. Из каких источников в эмбриогенезе образуются окончательные почки и мочевыводящие пути?
2. Из каких отделов состоит нефрон? Воспроизведите рисунок нефрона.
3. Какие отделы нефронов располагаются в корковом и мозговом веществе почки?
4. По каким признакам можно отличить корковые нефроны от юкстамедуллярных?
5. Какое строение имеет почечное тельце? (Назовите два его основных компонента.)
6. Где находится фильтрационный барьер почек и из каких гистологических элементов он состоит? (Назовите три его элемента.)
7. В каком процессе мочеобразования участвует фильтрационный барьер и какие условия необходимы для этого процесса?
8. Чем можно объяснить, что корковые нефроны участвуют в мочеобразовании более активно, чем юкстамедуллярные?
9. Какую роль играет юкстамедуллярное кровообращение в почках?
10. Какие процессы происходят в дистальных извитых канальцах нефронов, как это проявляется в строении клеток и цитохимических особенностях? (Назовите структуры клеток и ферменты, участвующие в этих процессах.)
11. По каким морфологическим признакам можно отличить проксимальные от дистальных извитых канальцев нефронов?
12. Какое строение и функцию имеют собирательные почечные трубочки?
13. Из каких гистологических структур состоит юктагломерулярный комплекс почек, какие из его структур вырабатывают ренин?
14. Какие оболочки различают в стенках мочеточников и мочевого пузыря?

## Литература для углубленного изучения темы

- Волкова О. В., Пекарский М. И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М., 1976.
- Зуфаров К. А., Гонтмахер В. М., Хидоятов Б. А. Цитофункциональные особенности почки. Ташкент, 1974.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «МОЧЕВАЯ СИСТЕМА»

Артериола клубочковая выносящая  
Артериола клубочковая приносящая  
Дистальная часть  
Капсула клубочка  
Клубочек почечного тельца

Arteriola glomerularis efferens  
Arteriola glomerularis afferens  
Pars distalis  
Capsula glomeruli  
Glomerulus corpusculi renalis

Корковое вещество	Cortex renalis
Мезангиоцит	Mesangiocytus
Мозговое вещество	Medulla renis
Нефрон	Nephronum
Петля нефрона	Ansa nephroni
Плотное пятно	Macula densa
Подоцит	Podocytus
Почечное тельце	Corpusculum renale
Почка	Ren (nephros)
Почка окончательная	Metanephros
Почка первичная	Mesonephros
Предпочка	Pronephros
Проксимальная часть	Pars proximalis
Собираательная трубка	Tubulus colligens
Юкстагломерулярная клетка	Cellula juxtaglomerularis

## Тема

# ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

## Подтема

### МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Органы половой системы принимают участие в *обеспечении сохранности биологического вида* благодаря присущей им генеративной функции. Не менее важной является также эндокринная функция половых желез. Она обеспечивает реализацию генеративной функции, определяет вторичные половые признаки индивида, половое поведение. Проблема развития пола представляет интерес для клиницистов. Причиной бесплодных браков могут являться врожденные или вторично приобретенные нарушения генеративной либо эндокринной функций половых желез. Функциональные сдвиги сопровождаются изменениями нормальной структуры органов, представление о которой должен иметь квалифицированный специалист.

## Цели занятия

### Уметь:

1. Определять органы мужской половой системы и их тканевые элементы на микроскопическом уровне.
2. Идентифицировать типы клеток в составе сперматогенного эпителия и гормонпродуцирующие клетки яичка.
3. Объяснить содержание и сущность фаз сперматогенеза.
4. Объяснить механизмы регуляции генеративной и эндокринной функций яичка.
5. Объяснить особенности эмбрионального развития органов мужской половой системы.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомия органов мужской половой системы.
2. Биология размножения; редукционное деление (мейоз).

#### *Из предшествующих тем*

1. Зародышевые листки и их производные (см. Учебник, с. 102—106).
2. Особенности строения органов с эндокринной функцией (см. Учебник, с. 436—437).
3. Строение мужских половых клеток (см. Учебник, с. 87—89).

#### *По теме занятия*

1. Эмбриогенез органов мужской половой системы (см. Учебник, с. 616—618).
2. Строение и функции яичка (см. Учебник, с. 618—621).
3. Сперматогенез (см. Учебник, с. 621—625).
4. Строение и функции семявыводящих путей и добавочных половых желез (см. Учебник, с. 625—633).
5. Гормональная регуляция функций органов мужской половой системы (см. Учебник, с. 633—637).

### Задания

1. Отметить в таблице, каким фазам сперматогенеза соответствуют указанные сперматогенные клетки (см. Учебник, с. 621—625).

Сперматогенные клетки	Размножение	Рост	Созревание	Формирование
Сперматозоид				
Сперматогоний				
Сперматиды ранняя				
Сперматоцит I порядка				
Сперматиды поздняя				
Сперматоцит II порядка				

2. Кратко сформулировать и записать, какие процессы составляют суть каждой фазы сперматогенеза (см. Учебник, с. 621—625).
3. Отметить в таблице знаком «+» эмбриональные источники развития структурных элементов яичка, добавочных желез и семявыносящих путей (см. Учебник, с. 614—629).

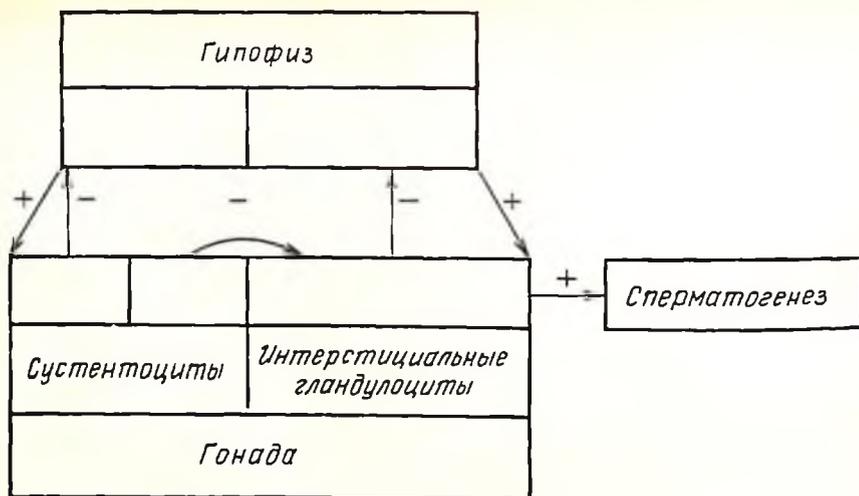
Источники развития	Мезонефральный проток	Целомический эпителий	Гонобласт	Мочеполовой синус	Мезенхима
Структура					
Сперматогенные клетки извитых канальцев Сустентоциты Интерстициальные гландулоциты Канальцы сети яичка Выносящие канальцы Проток придатка Семявыносящий проток Семенные пузырьки Предстательная железа					

4. Перечислить типы канальцев яичка; подчеркнуть те, в которых осуществляется сперматогенез (см. Учебник, с. 618).

5. Отметить в таблице функции, характерные для сустентоцитов и интерстициальных гландулоцитов яичка (см. Учебник, с. 620—625).

Клетки	Сустентоциты	Интерстициальные гландулоциты
Функции		
Опорная Трофическая Гормонообразование Фагоцитоз Секреция тестикулярной жидкости Синтез андрогенсвязывающего белка		

6. Вписать в пустые графы названия гормонов так, чтобы это соответствовало эффектам их действия, обозначенным на схеме знаками «+» и «—» (см. Учебник, с. 633, 634).



### Задачи

1. В эксперименте у двух зародышей мужского пола удалили соответственно гонобласт и мезонефральный проток. Какие нарушения развития органов половой системы вызовут эти воздействия? (См. Учебник, с. 616—618.)

2. У зародыша мужского пола нарушена эндокринная функция эмбриональной гонады. Изменится ли развитие половых органов? Если изменится, то каким образом? (См. Учебник, с. 616.)

3. Одна из клеток сперматогенного эпителия в процессе развития увеличивается в размере, в ней становятся заметны хромосомы, которые конъюгируют, образуя пары — биваленты. Назовите клетку и стадию сперматогенеза. (См. Учебник, с. 621.)

4. При анализе среза яичка выявлены клетки, занимающие наиболее периферическое (базальное) положение в сперматогенном эпителии. Многие из них делятся. Назовите клетки и стадию сперматогенеза. (См. Учебник, с. 621.)

5. В одной из клеток сперматогенного эпителия в процессе дифференцировки наблюдается уплотнение ядра, формирование акробласта и жгутика. Назовите клетку и стадию сперматогенеза. (См. Учебник, с. 623.)

6. С помощью меченых антител к тестостерону и ингибину выявлены клетки в срезах мужской гонады. Назовите соответствующие клетки и место их локализации в органе. (См. Учебник, с. 618—626.)

7. На срезе одного из органов мужской половой системы исследователь обнаружил наличие мощных пучков гладкой мышечной ткани, между которыми расположены железистые концевые отделы. Выводные протоки открываются в полость, выстланную пе-

реходным эпителием. Какой это орган? (См. Учебник, с. 629—631.)

8. В эксперименте у двух самцов-крыс вызвано соответственно снижение выработки в гипофизе фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов. Какие структуры мужской гонады и каким образом будут преимущественно реагировать в каждом случае? (См. Учебник, с. 633.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Яичко. Окраска гематоксилин-эозином.
2. Придаток яичка. Окраска гематоксилин-эозином.
3. Предстательная железа взрослого. Окраска гематоксилин-эозином.

II. Демонстрационные препараты.

Продолжение методических указаний см. на с. 296, 297.

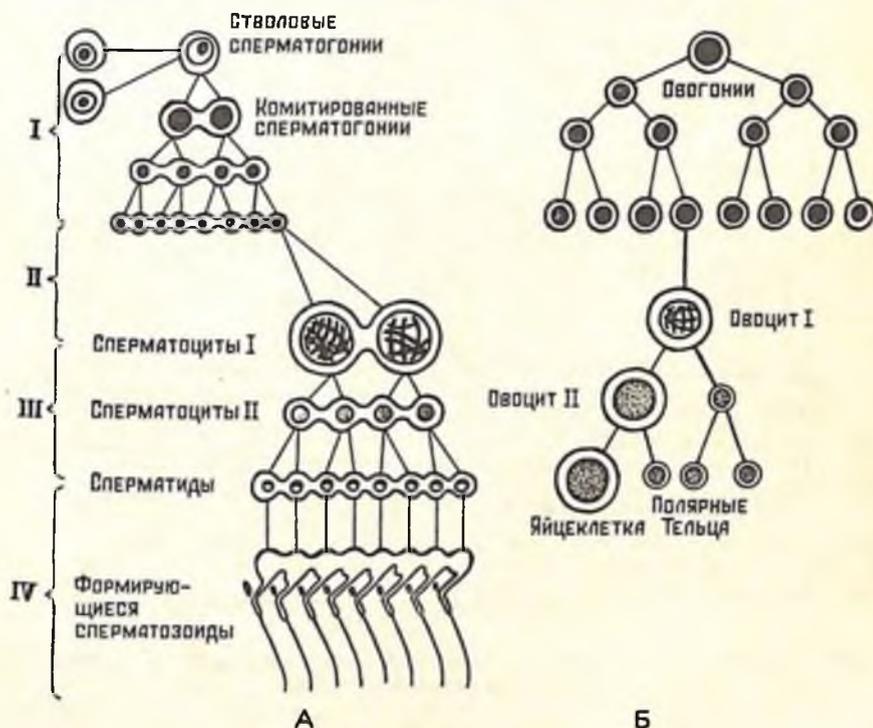


Рис. 46. Фазы сперматогенеза (А) и овогенеза (Б):

I — размножения, II — роста, III — созревания (мейоз), IV — формирования

1. Яичко пожилого человека. Окраска гематоксилин-эозином.
2. Семявыносящий проток. Окраска гематоксилин-эозином.
3. Семенной пузырьк. Окраска гематоксилин-эозином.
4. Предстательная железа ребенка. Окраска гематоксилин-эозином.

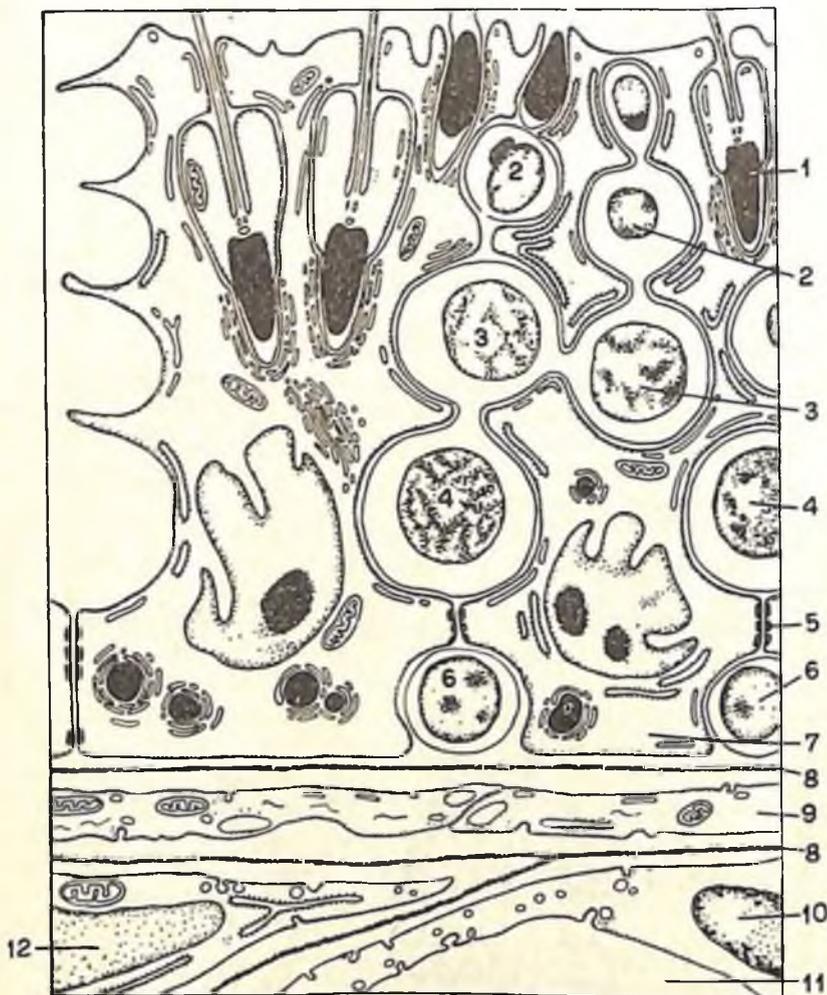


Рис. 47. Строение стенки извитого семенного канальца (по D. W. Fawcett, 1975, с дополнениями);

1 — сперматиды поздние, 2 — сперматиды ранние, 3 — сперматоциты второго порядка, 4 — сперматоциты первого порядка, 5 — зона плотных контактов между sustentоцитами, 6 — сперматогонии, 7 — sustentоциты, 8 — базальная мембрана, 9 — миодные клетки, 10 — эндотелий, 11 — просвет капилляра, 12 — перичит; структуры, обозначенные цифрами 5, 7—10, входят в состав гемато-тестикулярного барьера

5. Предстательная железа пожилого человека. Окраска гематоксилин-эозином.
  6. Контрольный препарат — стенка извитого семенного канальца. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Фолликулярная клетка (клетка Сертоли) (см. Атлас, рис. 504).
  2. Сперматиды в периоде формирования (см. Атлас, рис. 508, 509, 510).
  3. Сперматозоид (см. Атлас, рис. 512).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Строение яичка (см. Атлас, рис. 501).
  2. Сперматогенез и овогенез (рис. 46, А, Б).
  3. Строение стенки извитого семенного канальца (рис. 47).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить схему сперматогенеза	См. рис. 46, А	Выяснить фазы сперматогенеза и последовательность их протекания; клеточные популяции, образующиеся в каждой фазе; этапы, на которых происходит деление и дифференцировка клеток	См. подрисовочную подпись
2. Изучить микроанатомию яичка и семявыносящих путей	См. Атлас, рис. 501	Обратить внимание на дольчатое строение органа. Найти в дольках яичка извитые семенные канальцы и интерстициальную ткань. Отметить различные отделы семявыносящих путей	То же
3. Изучить схему строения стенки извитого канальца	Рис. 47	Обратить внимание на расположение и форму sustentоцитов, наличие контактов между их цитоплазматическими отростками. Отметить взаимное расположение и связи сперматогенных клеток. Выделить структуры, формирующие гемато-тестикулярный барьер	»
4. Изучить микроскопическое строение яичка и идентифицировать фазы сперма-	Препарат — яичко; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) многократно срезанный извитой семенной каналец; 3) интерстициальную ткань	1 — окружает орган с поверхности; 2 — округлой или овальной формы, расположен по всей площади среза; 3 — рас-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
тогенеза в различных участках извитого семенного канальца		<p>Изучить при большом увеличении строение стенки двух-трех соседних участков семенного извитого канальца и найти: 4) соединительно-тканную оболочку канальца; 5) ядра мюловых клеток; 6) sustentоциты; 7) митотически делящиеся сперматогонии; 8) сперматоциты; 9) ранние сперматиды; 10) поздние сперматиды; 11) сперматозоиды</p> <p>Найти в интерстициальной ткани: 12) интерстициальные glanduloциты; 13) кровеносные капилляры. При идентификации фаз сперматогенеза проанализировать клеточный состав сперматогенного эпителия</p>	<p>положена между петлями канальца; 4 — окружает стенку канальца; 5 — палочковидные, локализованы в стенке канальца; 6 — имеют овальные или грушевидные ядра, лежащие у базальной мембраны; 7 — имеют гиперхромные ядра, лежат у базальной мембраны; 8 — имеют крупные ядра, четко выраженным рисунком хроматина; 9 — расположены более поверхностно, мелкие, со светлым ядром; 10 — имеют мелкие гипохромные ядра, лежат в поверхностном слое; 11 — лежат в просвете канальца; 12 — округлые с оксифильной цитоплазмой; 13 — содержат эритроциты (см. Атлас, рис. 502, 503)</p>
5. Изучить ультрамикроскопическое строение клеток сперматогенного эпителия	См. Атлас, рис. 504, 508, 509, 510, 512	Обратить внимание на взаимное расположение сперматогенных клеток и sustentоцитов. Проанализировать последовательность формирования акросомы. Отметить органеллы зрелого сперматозоида	См. подрисуночные подписи
6. Идентифицировать клетку в составе сперматогенного эпителия	Контрольный препарат — стенка извитого семенного канальца; окраска гематоксилин-эозином	Проанализировать форму и строение ядра клетки, а также ее расположение в составе сперматогенного эпителия	См. задание № 4; Атлас, рис. 503
7. Проанализировать возрастные изменения структуры яичка	Демонстрационный препарат — яичко пожилого человека; окрас-	Найти при малом увеличении извитые семенные канальцы. Обратить внимание на толщину и клеточный состав спер-	См. объяснения к заданию № 4

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>8. Изучить микроскопическое строение придатка яичка</p>	<p>ка гематоксилин-эозином</p> <p>Препарат — придаток яичка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>матогенного эпителия в разных канальцах. Отметить утолщение соединительно-тканной оболочки канальцев, снижение количества интерстициальных клеток</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) выносящие канальцы; 2) проток придатка; 3) соединительную ткань и 4) кровеносные сосуды между петлями протока</p> <p>Рассмотреть при большом увеличении стенки выносящих канальцев и протока, найти: 5) соединительно-тканную оболочку; 6) ядра гладкомышечных клеток; 7) двурядный реснитчатый эпителий; 8) сперматозонды в просвете протока. Обратить внимание на различие в строении двурядного эпителия выносящих канальцев и протока придатков</p>	<p>1 — более мелкие, лежат группой на периферии среза, просвет их имеет неровные контуры; 2 — сильно извитой, поэтому на срезе повторяется многократно; его просвет округлой или овальной формы имеет ровные контуры (см. Атлас, рис. 501, 513, 514)</p>
<p>9. Изучить микроскопическое строение семявыносящего протока</p>	<p>Демонстрационный препарат — семявыносящий проток; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) двурядный эпителий; 3) собственную пластинку; 4) мышечную оболочку и в ней: 5) внутренний продольный слой; 6) средний циркулярный и 7) наружный продольный слой; 8) адвентициальную оболочку</p>	<p>1 — расположена на внутренней поверхности, имеет складки; 4 — слабо базофильная; 8 — окружает проток снаружи (см. Атлас, рис. 501)</p>
<p>10. Изучить микроскопическое строение семенного пузырька</p>	<p>Демонстрационный препарат — семенной пузырек; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) полость пузырька; 2) слизистую оболочку и в ней: 3) однослойный призматический эпителий; 4) собственную пластинку; 5) мышечную оболочку; 6) адвентициальную оболочку</p>	<p>2 — выстилает внутреннюю поверхность органа, имеет многочисленные ветвящиеся складки; 5, 6 — тонкие, развиты слабо</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>11. Изучить микроскопическое строение предстательной железы</p>	<p>Препарат — предстательная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) капсулу; 2) концевые отделы железы; 3) выводные протоки; 4) соединительно-тканые прослойки; 5) пучки гладкой мышечной ткани; 6) моченспускательный канал</p> <p>Изучить при большом увеличении строение стенки моченспускательного канала, найти: 7) слизистую оболочку и в ней: 8) переходный эпителий; 9) собственную соединительную основу; 10) мышечную оболочку</p> <p>Найти в дольках железы: 11) гладкие миоциты вокруг концевых отделов; 12) однослойный кубический эпителий концевых отделов; 13) однослойный призматический эпителий выводных протоков; 14) многорядный эпителий крупных протоков</p>	<p>1 — расположена на поверхности; 2 — сгруппированы в дольки, сильно ветвятся; 3 — имеют более широкий просвет; 4 — оксифильные; 5 — слегка базофильные; 6 — лежит в толще органа; имеет узкий звездчатой формы просвет (см. Атлас, рис. 515)</p>
<p>12. Проанализировать возрастные структурные особенности предстательной железы</p>	<p>Демонстрационный препарат — предстательная железа ребенка; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Демонстрационный препарат — предстательная железа пожилого человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении те же структуры, что и в препарате задания № 11. Обратит внимание на количество и степень развития концевых отделов, характер эпителия в них</p> <p>Найти при малом увеличении те же структуры, что и в предыдущем препарате. Отметить: 1) размеры и форму концевых отделов; 2) скопления секрета в просвете концевых отделов (конкреции)</p>	<p>См. объяснения к заданию № 11</p> <p>См. задание № 11; 2 — имеют вид плотных слоистых образований, окрашенных более или менее базофильно</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры	
13. Заполнить таблицу характеристики сперматогенеза	Название сперматогенных клеток	Фаза сперматогенеза	Процесс, лежащий в основе клеточных превращений	Расположение в сперматогенном эпителии
14. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы				

### Контрольные задачи

1. Микроскопический анализ участка стенки извитого семенного канальца выявил в составе сперматогенного эпителия наличие делящихся сперматогониев, большого числа сперматоцитов и очень малого количества сперматид. Какой фазе сперматогенеза соответствует такая картина? (См. задания № 1, 4.)

2. При микроскопическом анализе участка стенки извитого семенного канальца отмечено преобладание в составе сперматогенного эпителия сперматид, появление в просвете канальца зрелых сперматозоидов. Для какого периода сперматогенеза характерна такая картина? (См. задания № 1, 4.)

3. При анализе посттравматических изменений яичка установлено запустение извитых семенных канальцев в результате нарушения сперматогенеза. С нарушением каких структур стенки канальца связаны эти изменения? Какой процесс лежит в их основе? (См. задание № 3, рис. 47.)

4. При обследовании ребенка обнаружено неопущение яичка в полость мошонки (крипторхизм). Какая из функций органа страдает, если не прибегнуть к хирургической операции, и почему?

5. В срезе яичка с придатком видно несколько типов канальцев, которые характеризуются наличием, во-первых, клеток, лежащих в несколько слоев (ядра клеток имеют разные размеры и плотность, часть клеток делится); во-вторых, клеток, имеющих различную форму и лежащих на базальной мембране (часть из них имеют реснички; просвет неровный); в-третьих, двурядным мерцательным эпителием (широкий просвет имеет ровные контуры). Какие это канальцы? Какую функцию они выполняют? (См. задания № 4, 8.)

6. При микроскопическом изучении секционного материала предстательной железы в препаратах отмечено утолщение междольковых соединительно-тканых перегородок, расширение концевых отделов, скопление в них густого секрета, частично обызвествленного. Для какого возрастного периода характерна подобная структура органа? (См. задания № 11, 12.)

### Контрольные вопросы

1. Из каких эмбриональных источников развиваются органы мужской половой системы?
2. Как построены мужские половые железы?
3. Какова последовательность и содержание фаз сперматогенеза?
4. Где вырабатываются гормоны яичка?
5. Как построены стенки семявыносящих путей?
6. Какие структурные компоненты входят в состав гемато-тестикулярного барьера?
7. Что относят к добавочным половым железам и как они построены?
8. Как построен мочепускающий канал?

### Литература для углубленного изучения темы

- Вундер П. А.* Эндокринология пола. М., 1980.  
*Гормональная регуляция размножения у млекопитающих/Под ред. К. Остина, Р. Шорта. М., 1987.*  
*Карлсон Б.* Основы эмбриологии по Пэттену. М., 1983. Т. 2. Гл. 16.  
*Райцина С. С.* Сперматогенез и структурные основы его регуляции. М., 1985.  
*Рузен-Ранге Э.* Сперматогенез у животных. М., 1980.  
*Современные проблемы сперматогенеза/Под ред. Т. А. Детлаф. М., 1982.*

### Подтема

## ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Акушерско-гинекологическая практика во многом базируется на знании основных закономерностей структурно-функциональной организации женской половой системы. Их особенностью в норме является *цикличность* осуществления репродуктивной и эндокринной функций. Функциональные перестройки, происходящие с определенной периодичностью в органах женской половой системы, сопряжены с изменением их микроструктуры. Данные, основанные на микроскопическом анализе, часто используют для определения фаз овариально-менструального цикла (например, исследование влагалищных мазков), а также для уточнения диагноза при заболеваниях. В этой связи знание морфофункциональных особенностей органов женской половой системы является основой для дальнейшего успешного изучения их патологии в клинике.

## Цели занятия

Уметь:

1. Определять на микроскопическом уровне органы женской половой системы и их тканевые элементы.
2. Определять фазу менструального цикла по строению эндометрия.
3. Объяснить механизмы циклической деятельности органов женской половой системы и их регуляцию.
4. Объяснить особенности эмбрионального развития органов женской половой системы.
5. Идентифицировать тканевые элементы молочной железы в лактирующем и нелактирующем состояниях.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов*

1. Анатомия органов женской половой системы.
2. Редукционное деление (мейоз).

*Из предшествующих тем*

1. Зародышевые листки и их производные (см. Учебник, с. 102).
2. Особенности структурной организации эндокринных желез (см. Учебник, с. 438—441).
3. Гонадотропные функции гипофиза (см. Учебник, с. 442—444).
4. Строение и классификация женских половых клеток (см. Учебник, с. 89—90).

*По теме занятия*

1. Эмбриогенез органов женской половой системы (см. Учебник, с. 635).
2. Строение и функции яичника (см. Учебник, с. 635—639).
3. Овогенез (см. Учебник, с. 639—643).
4. Строение и функции органов женского генитального тракта (см. Учебник, с. 645—650).
5. Овариально-менструальный цикл и его регуляция (см. Учебник, с. 650—655, рис. 267).
6. Строение молочных желез, их функциональные связи с органами женской половой системы (см. Учебник, с. 658—661).

### Задания

1. Переписать таблицу в тетрадь и отметить знаком «+» эмбриональные источники развития структурных элементов яичников и органов женского генитального тракта (см. Учебник, с. 635).

Клетки и органы	Целоми- ческий эпителий	Параме- зоцефраль- ный про- ток	Мезен- хима	Гонобласт	Мочепо- ловой си- нус
Овоциты яичника Фолликулярный эпителий яичника Интерстициальные клетки яичника Яйцевод Матка Влагалище					

2. Переписать в тетрадь и заполнить таблицу с характеристикой овогенеза (см. Учебник, с. 639—643).

Фазы овогенеза	Эмбриональный период	Постэмбриональный период	
		предпубертатный	пубертатный

Вписать в графу 1 ploидность клеток ( $n$  или  $2n$ ) в процессе их развития.

3. Составить таблицу фаз овариального цикла и указать структуры яичника, соответствующие каждой из них (см. Учебник, с. 650—655).

4. Записать в тетради схему эндокринных функций яичника и их регуляции, указать гормоны, секретируемые в яичнике; продуцирующие их клетки и гонадотропины гипофиза, контролирующие их секрецию (см. Учебник, с. 656, 568). Подчеркнуть название гормона, который контролирует овуляцию.

5. Составить таблицу названия оболочек и их слоев, формирующих стенку органов женского генитального тракта. Отметить особенности их строения и тканевой состав (см. Учебник, с. 656—658).

Оболочки и слои органов	Яйцевод	Матка	Влагалище

6. Записать в тетради фазы менструального цикла и гормонов яичника, их контролирующих (см. Учебник, с. 650, 655).

7. Составить таблицу клеточного состава влагалищных мазков в различные фазы менструального цикла (см. Учебник, с. 653).

Фазы	Клетки
Десквамация Пролиферация Секреция	

8. Составить таблицу структурных элементов, характерных для молочной железы в различных функциональных состояниях (см. Учебник, с. 658—661).

Нелактирующая	Лактирующая

### Задачи

1. В эксперименте у одного из двух сращенных зародышей удален гонобласт (зачаток первичных половых клеток). Окажется ли стерильным этот зародыш при последующем развитии? Обоснуйте ответ. (См. Учебник, с. 635.)
2. У зародыша женского пола в эксперименте удален зачаток гонады. Изменится ли развитие органов женского генитального тракта? Обоснуйте ответ.
3. На третий день после рождения крысят-самцов кастрировали, а крысятам-самкам ввели тестостерон. Изменится ли (если «да», то каким образом) характер функционирования системы гипофиз-гонады при достижении этими животными половой зрелости? (См. Учебник, с. 656.)
4. Исследовали два среза яичника. В одном обнаружены примордиальные, первичные фолликулы, атретические тела и развитое желтое тело, в другом — примордиальные, первичные, вторичные фолликулы, зрелый фолликул (Граафов пузырек) и атретические тела. Какой стадии овариального цикла соответствует картина в каждом случае? Какие гормоны секретируются яичником в эти стадии? (См. Учебник, с. 650.)
5. При анализе крови у небеременной женщины установлена низкая концентрация эстрогенов и высокая — прогестерона. В какую стадию цикла был сделан анализ? С какими клетками яичника связана выработка этих гормонов? Каково строение эндометрия матки в этот период? (См. Учебник, с. 656, рис. 267.)
6. После менструации у женщины проводили измерение концентрации лютеинизирующего гормона в крови. На 13-й день отмечен его самый высокий уровень. О каких процессах в яичнике

это свидетельствует? Как изменится строение яичника в последующие дни? (См. Учебник, с. 636, 643, рис. 262.)

7. Исследовали два среза матки. На первом — эндометрий имеет незначительную толщину, железы узкие и прямые, в эпителии и соединительной ткани много делящихся клеток. На втором — эндометрий утолщен, железы извилисты с широким просветом, хорошо видны сосуды. Каким стадиям менструального цикла соответствуют эти препараты? (См. Учебник, с. 647—649.)

8. Двум самкам макак-резусов произвели гипозектомию. Через две недели одной из них начали инъектировать фолликулостимулирующий гормон. Как это отразится на структуре яичника? Возможна ли беременность в том и другом случае? (См. Учебник, с. 656.)

9. При анализе срезов двух молочных желез в одном видны альвеолярные млечные ходы и млечные протоки, в другом — млечные протоки и альвеолы. Каково функциональное состояние органа в обоих случаях? (См. Учебник, с. 655.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Яичник взрослой женщины. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Яйцевод. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Матка женщины в постменструальный период. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Матка женщины в предменструальный период. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Молочная железа в лактирующем состоянии. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Зрелый фолликул (Граафов пузырек). Окраска по методу Гейденгайна.
  2. Желтое тело беременности. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Яичник старой женщины. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Матка в менструальный период. Окраска гематоксилин-эозином.

5. Влагалище. Окраска гематоксилин-эозином.
6. Молочная железа в нелактующем состоянии. Окраска гематоксилин-эозином.
7. Контрольный препарат — яичник. Окраска гематоксилин-эозином.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Овоцит из фолликула яичника (см. Атлас, рис. 520, 521).
2. Апикальная часть реснитчатой эпителиальной клетки слизистой оболочки яйцевода (см. Атлас, рис. 527).
3. Секреторные клетки молочной железы (см. Атлас, рис. 542, 543).

### IV. Таблицы и схемы.

1. Сперматогенез и овогенез (см. рис. 46, Б).
2. Овариально-менструальный цикл и его регуляция (рис. 48).
3. Строение яичника (см. Атлас, рис. 517).
4. Секретия в молочной железе (см. Атлас, рис. 544).

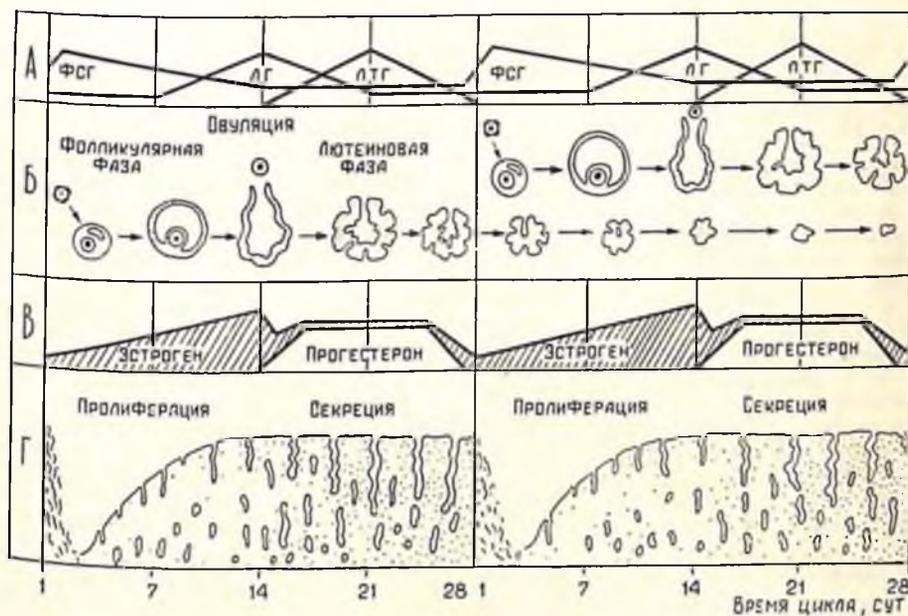


Рис. 48. Овариально-менструальный цикл и его регуляция. А — уровень гипоталамических гонадотропинов; Б — циклические изменения в яичнике; В — уровень женских половых гормонов; Г — циклические изменения в эндометрии матки: ЛГ — лютеинизирующий гормон, ЛТГ — лютеотропный гормон, ФСГ — фолликулостимулирующий гормон

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить схему овогенеза	См. рис. 46, Б	Выяснить фазы овогенеза и их последовательность; популяции половых клеток, образующиеся в каждой фазе, и процессы, ведущие к их появлению; отметить различия между овогенезом и сперматогенезом (сравнить с рис. 46, А)	См. подрисуючную подпись
2. Изучить схему строения яичника	См. Атлас, рис. 517	Обратить внимание на процессы развития фолликулов и их атрезии, овуляции, формирования желтого тела. Отметить последовательность их осуществления. Уточнить, какие фазы овогенеза реализуются в процессе развития фолликулов	То же
3. Изучить микроскопическое строение яичника	Препарат — яичник взрослой женщины; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) капсулу, покрытую однослойным плоским эпителием; 2) корковое вещество; 3) мозговое вещество Комбинируя малое и большое увеличения, найти и изучить: 4) примордиальные фолликулы; 5) растущие фолликулы — первичный (а), вторичный (б); 6) атретические фолликулы; 7) зрелый фолликул; 8) кровеносные сосуды мозгового вещества	1 — расположена снаружи органа; 2 — занимает периферический участок среза; 3 — расположено в центре органа; 4 — расположены в субкапсулярной зоне коркового вещества, мелкие, покрыты однослойным плоским эпителием; 5а — содержат один или более слоев кубических фолликулярных клеток, овоцит покрыт блестящей оболочкой; 5б — имеют одну или несколько мелких полостей, окружены соединительно-тканной покрывкой; 6 — имеют сморщенную блестящую оболочку и разросшуюся соединительно-тканную покрывку; 7 — крупный с центральной расположенной полостью, истонченным

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>Демонстрационный препарат — зрелый фолликул; окраска по методу Гейдеггайна</p>	<p>Изучить при большом увеличении: 1) яйценосный бугорок; 2) овоцит; 3) блестящую оболочку; 4) лучистый венец; 5) фолликулярные клетки; 6) зернистый слой; 7) внутреннюю теку, 8) наружную теку</p>	<p>зернистым слоем, овоцит смещен к периферии; 8 — заполнены эритроцитами (см. Атлас, рис. 518, 523) 1 — расположен на периферии фолликула, в нем локализован округлой формы овоцит (2); 3 — темно-голубая, окружает овоцит; 4 — светло-голубой, расположен между блестящей оболочкой и фолликулярными клетками (5), ядра которых красные; 6 — образует внутреннюю поверхность стенки фолликула; 7 — образована рыхлой соединительной тканью, содержит много клеточных элементов и кровеносных сосудов; 8 — состоит из плотной соединительной ткани, богатой коллагеновыми волокнами (окрашены в синий цвет) (см. Атлас, рис. 519)</p>
<p>4. Изучить ультрамикроскопическое строение фолликулов яичника</p>	<p>Демонстрационный препарат — желтое тело беременности; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти и изучить при малом увеличении: 1) лютеиновые клетки; 2) соединительно-тканные прослойки; 3) кровеносные сосуды; 4) участки коркового вещества с примордиальными фолликулами</p>	<p>1 — крупные, округлые с ячеистой цитоплазмой; 2 — разделяют группы железистых клеток; 3 — лежат в прослойках соединительной ткани; 4 — расположены по краю среза (см. Атлас, рис. 524)</p>
<p>5. Проанализировать воз-</p>	<p>Электронные микрофотографии (см. Атлас, рис. 520, 521)</p> <p>Демонстрационный пре-</p>	<p>Обратить внимание на структуру цитоплазмы овоцита, взаимное расположение овоцита и фолликулярных клеток, наличие контактов между ними</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) приморди-</p>	<p>См. подписанные подписи</p> <p>См. объяснения к заданию № 3</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>растные особенности строения яичника</p> <p>6. Изучить микроскопическое строение маточной трубы (яйцевода)</p> <p>7. Проанализировать ультраструктурные особенности эпителия слизистой оболочки яйцевода</p> <p>8. Изучить микроскопическое строение матки и особенности микроструктуры эндометрия в различные периоды цикла</p>	<p>парат — яичник старой женщины; окраска гематоксилин-эозинном</p> <p>Препарат — яйцевод; окраска гематоксилин-эозинном</p> <p>Электронная микрофотография (см. Атлас, рис. 527)</p> <p>Препарат — матка в постменструальный период; окраска гематоксилин эозинном</p>	<p>альные, 2) растущие и 3) атретические фолликулы; обратить внимание на количество фолликулов и развитие соединительной ткани</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) однослойный призматический реснитчатый эпителий и 3) собственную пластинку; 4) мышечную оболочку, состоящую из 5) циркулярного и 6) продольного слоев; 7) серозную оболочку</p> <p>Обратить внимание на наличие мерцательных ресничек на апикальном полюсе эпителиальных клеток</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку (эндометрий) и в ней: 2) однослойный призматический эпителий; 3) собственную пластинку; 4) железы (крипты); 5) мышечную оболочку (миометрий) и в ней: 6) подслизистый слой; 7) сосудистый слой; 8) надсосудистый слой; 9) серозную оболочку (периметрий)</p>	<p>1 — расположена внутри, образует многочисленные ветвящиеся складки; 2 — покрывает слизистую с поверхности; 3 — образована рыхлой соединительной тканью; 4 — построена из гладкой мышечной ткани; 7 — расположена снаружи (см. Атлас, рис. 525, 526)</p> <p>См. подрисовочную подпись</p> <p>1 — выстилает внутреннюю поверхность органа; 2 — покрывает поверхность слизистой; 3 — образована рыхлой соединительной тканью; 4 — имеют вид трубочек, ориентированы перпендикулярно поверхности слизистой; 5 — образована гладкой мышечной тканью; 6 — граничит со слизистой оболочкой; 7 — содержит многочисленные кровеносные сосуды; 8 — прилежит к серозной оболочке (9), которая покрывает орган снаружи (см. Атлас, рис. 533)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Изучить схему овариально-менструального цикла и его регуляцию</p> <p>10. Изучить микроскопическое строение влагалища</p>	<p>Препарат — матка в предменструальный период; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Демонстрационный препарат — матка в менструальный период; окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Рис. 48</p> <p>Демонстрационный препарат — влагалище; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>При малом увеличении обратить внимание на толщину слизистой оболочки, увеличение числа, размеров и изменение формы маточных желез</p> <p>Найти: 1) однослойный призматический эпителий; 2) собственную пластинку слизистой; 3) крипты</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) функциональный слой эндометрия; 2) базальный слой эндометрия; 3) миометрий; 4) периметрий</p> <p>Обратить внимание на наличие форменных элементов крови в полости матки, клеточную инфильтрацию эндометрия</p> <p>Обратить внимание на фазы цикла и их длительность; отметить, какие структурные особенности яичника и матки наиболее характерны для каждой из них. Изучить, какие гормоны гипофиза и яичника участвуют в регуляции циклических изменений и как меняется их профиль</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) многослойный плоский эпителий; 3) собственную пластинку; 4) мышечную оболочку; 5) адвентициальную оболочку</p>	<p>См. объяснения к заданию 8 и Атлас, рис. 528</p> <p>1 — представлен отдельными участками оболочки, отторгнутыми в полость матки; 2 — участок эндометрия, прилежащий к мышечной оболочке; 3 — косо ориентированные пучки гладких мышечных клеток; 4 — тонкая пластинка соединительной ткани, покрытая мезотелием (см. Атлас, рис. 530)</p> <p>См. подрисуночную подпись и Атлас, рис. 535</p> <p>См. Атлас, рис. 534</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры				
<p>11. Изучить микроскопическое строение молочной железы при различных функциональных состояниях</p>	<p>Препарат — молочная железа в лактирующем состоянии; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) дольки железы; 2) междольковые перегородки; 3) альвеолы; 4) млечные протоки Найти при большом увеличении в альвеолах: 5) лактоциты; 6) мультилетальные клетки</p>	<p>1 — представлены скоплением концевых секреторных отделов; 2 — образованы рыхлой соединительной тканью; 3 — имеют вид полостей разной формы и размеров; 4 — расположены в дольках и междольковых перегородках, выстланы кубическим и призматическим эпителием; 5 — имеют круглые ядра; 6 — имеют палочковидные ядра, окружают альвеолы снаружи (см. Атлас, рис. 539, 540)</p>				
<p>12. Проанализировать ультраструктурные особенности секреторных клеток молочной железы и характер секреции</p>	<p>Демонстрационный препарат — молочная железа в нелактирующем состоянии; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) дольки железы; 2) междольковые перегородки; 3) млечные протоки</p>	<p>3 — имеют вид узких трубочек; см. также объяснения к предыдущему препарату и Атлас, рис. 538</p>				
<p>13. Идентифицировать структурные компоненты яичника</p>	<p>Электронные микрофотографии и схема (см. Атлас, рис. 542, 543, 544)</p>	<p>Обратить внимание на количество и размеры секреторных отделов Обратить внимание на характер цитоплазматических включений, их расположение в цитоплазме и способ выведения из клетки</p>	<p>См. подрисующные подписи</p>				
<p>14. Заполнить таблицу характеристики овариально-менструального цикла</p>	<p>Контрольный препарат — яичник; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Определить при малом увеличении структуру, указанную стрелкой, обращая внимание на расположение ее в органе и клеточный состав</p>	<p>См. задание № 3</p>				
	<p>Дни цикла</p>	<p>Название фазы овариального цикла</p>	<p>Гормоны, выделяемые гипофизом</p>	<p>Процессы происходящие в яичнике</p>	<p>Гормоны, секретируемые яичником</p>	<p>Название фаз маточного цикла</p>	<p>Процессы, происходящие в эндометрии</p>
	<p>1—14 15—28</p>						

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
15. Решить контрольные задачи и ответить на вопросы в конце темы			

### Контрольные задачи

1. Исследовали три препарата яичника человека. На первом в корковом веществе видны примордиальные, первичные и много атрезирующих фолликулов. На втором — кроме указанных структур вторичные и третичные (зрелые) фолликулы. В третьем препарате отмечено малое количество фолликулов (примордиальных, первичных, вторичных), массовая их атрезия, развитие соединительной ткани. Для каких возрастных периодов характерна такая структура органа? (См. задания № 3, 5.)

2. При исследовании на протяжении цикла содержания в крови гипофизарных гонадотропинов установлена постоянно высокая концентрация фолликулостимулирующего гормона и очень низкая — лютеинизирующего гормона. Какие сдвиги в овариально-менструальном цикле будут иметь место? Какой гормон будет вырабатываться в яичнике и какие особенности строения для него характерны? (См. задание № 9.)

3. При гистологическом исследовании кусочка эндометрия, полученного путем выскабливания, отмечено наличие в нем большого числа маточных желез, сильно извитых и расширенных. Какой фазе цикла соответствует такое строение эндометрия? Что характерного в строении яичника можно при этом отметить? Какой половой гормон секретируется преимущественно в этот период? (См. задания № 3, 8, 9.)

4. На 22—23-й день цикла в яичнике присутствуют фолликулы разной степени зрелости, атретические тела. Соответствует ли норме такое строение органа? Возможна ли беременность? (См. задание № 9.)

5. На третьем месяце беременности произошел выкидыш. Функция каких структур яичника нарушилась? Каковы возможные причины?

6. У кормящей женщины снизилось выделение молока. Секреторный процесс в лактоцитах при этом не нарушен. С недостатком какого гормона это связано?

## Контрольные вопросы

1. Из каких источников и как развиваются в эмбриогенезе яичник, яйцевод и матка?
2. В чем отличия овогенеза от сперматогенеза?
3. Как построен яичник и в чем сущность циклических изменений у взрослых?
4. Каковы строение матки и маточных труб в различные фазы полового цикла?
5. Что такое овариально-менструальный цикл и как осуществляется его регуляция?
6. Как построено влагалище?
7. Как построены молочные железы (лактлирующая и нелактирующая), чем осуществляется регуляция секреторной деятельности?

## Литература для углубленного изучения темы

- Волкова О. В. Функциональная морфология женской репродуктивной системы. М., 1983.
- Волкова О. В., Пекарский М. И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М., 1976.
- Вундер П. А. Эндокринология пола. М., 1980.
- Гормональная регуляция размножения у млекопитающих/Под ред. К. Остина, Р. Шорта. М., 1987.
- Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену. М., 1983. Т. 2. Гл. 16.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ПОЛОВАЯ СИСТЕМА»

### Мужские половые органы

Интерстиций яичка	Interstitium testis
Каналец выносящий	Ductulus efferens
Каналец семенной извитой	Tubulus seminifer convolutus
Каналец семенной прямой	Tubulus seminifer rectus
Конкреция предстательной железы	Concretio prostatica
Концевой (терминальный) отдел	Portio terminalis
Мужской мочеиспускательный канал	Urethra masculina
Предстательная железа	Prostata
Предстательная часть	Pars prostatica
Придаток яичка	Epididymis
Проток предстательный	Ductus prostaticus
Проток придатка яичка	Ductus epididymidis
Проток семявыносящий	Ductus deferens
Проток семяизвергающий	Ductus ejaculatorius
Семенной пузырек (железа)	Vesicula (glandula) seminalis
Сеть яичка	Rete testis
Сперматид	Spermatidum
Сперматогенез	Spermatogenesis
Сперматогоний	Spermatogonium
Сперматозоид (спермий)	Spermatozoon (spermium)
Сперматоцит	Spermatocytus
Терминальный отдел	Portio terminalis
Тубулоальвеола	Tubuloalveolus
Экзокриноцит слизистый	Exocrinocytus mucosus
Эндокриноцит интерстициальный	Endocrinocytus interstitialis

Эпителий переходный  
Эпителий сперматогенный  
Эпителиоцит микроворсинчатый  
Эпителиоцит поддерживающий  
Эпителий столбчатый (призматический) многоядный  
Яичко

Epithelium transitionale  
Epithelium spermatogenicum  
Epitheliocytus microvillosum  
Epitheliocytus sustentans  
Epithelium pseudostratificatum columnare  
Testis

### Женские половые органы

Базальный слой эндометрия  
Влагалище  
Желтое тело беременности  
Желтое тело циклическое  
Зернистый слой  
Интерстиций яичника  
Корковое вещество яичника  
Лучистый венец  
Матка  
Маточная железа  
Маточная труба  
Миометрий  
Мозговое вещество яичника  
Надсосудистый слой  
Овогенез  
Овогония  
Овоцит  
Периметрий  
Подслизистый слой  
Прозрачная зона  
Сосудистый слой  
Тека внутренняя  
Тека наружная  
Фолликул атретический  
Фолликул яичника вторичный  
Фолликул яичника первичный  
Фолликул примордиальный  
Фолликул яичника третичный (пузырчатый)  
Фолликулярная жидкость  
Функциональный слой эндометрия  
Шейка матки  
Эндокриноцит желтого тела  
Эндокриноцит текальный  
Эндометрий  
Яичник  
Яйцеклетка  
Яйценосный холмик

Stratum basale endometrii  
Vagina  
Corpus luteum graviditatis  
Corpus luteum cyclicum (menstruationis)  
Stratum granulosum  
Interstitialium ovarii  
Cortex ovarii (zona parenchymatosa)  
Corona radiata  
Uterus  
Glandula uterina  
Tuba uterina (salpiux)  
Myometrium  
Medulla ovarii (zona vasculosa)  
Stratum supravasculosum  
Ovogenesis  
Ovonium  
Ovocytus  
Perimetrium  
Stratum submucosum  
Zona pellucida  
Stratum vasculosum  
Theca interna  
Theca externa  
Folliculus atreticus  
Folliculus ovaricus secundarius  
Folliculus ovaricus primarius  
Folliculus ovaricus primordialis  
Folliculus ovaricus tertiaris (vesiculosus)  
Liquor follicularis  
Stratum functionale endometrii  
Cervix uteri  
Endocrinocytus corporis lutei (luteocytus)  
Endocrinocytus thecalis  
Endometrium  
Ovarium  
Ovum  
Cumulus oophorus

## Контрольное занятие ДИАГНОСТИКА ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ

### Цели занятия

Проверить знание гистологических препаратов и электронных микрофотографий по органам пищеварительного аппарата, дыхания, кожи, выделительной системы, мужских и женских половых органов.

# 6

Раздел

## Эмбриология человека

---

Тема

### ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ЧЕЛОВЕКА<sup>1</sup>

Изучение эмбрионального развития млекопитающих и человека позволяет обнаружить общие черты в эмбриогенезе животных и человека и вместе с тем установить *особенности развития зародыша человека*. Знание процессов оплодотворения, дробления, имплантации, гастрюляции, а также особенностей развития плаценты, внезародышевых оболочек и внутризародышевых органов имеет большое медицинское значение. Оно дает возможность осмыслить и оценить весь цикл биологических явлений, сопровождающих течение беременности и развитие плода. Рациональное наблюдение беременных, ведение родов, осуществление многих лечебных и профилактических мероприятий в акушерстве и гинекологии невозможно без глубоких знаний эмбриологии.

#### Цели занятия

Уметь:

1. Охарактеризовать общие и частные особенности мужских и женских половых клеток млекопитающего и человека. Определять половые клетки и их ультрамикроструктуры на микропрепаратах и электронных микрофотографиях.
2. Распознавать зародыши на ранних стадиях оплодотворения, дробления, образования зародышевых листков и провизорных органов.
3. Определять осевые органы — нервную трубку, хорду, дорсальную и вентральную мезодерму и их части на стадии поздней гастрюлы у млекопитающих и человека.
4. Определять развивающиеся внутренние органы и системы зародыша человека, процессы дифференцировки тканей и органов.
5. Охарактеризовать общее и частное (особенное) в эмбриональном развитии млекопитающих и человека.

---

<sup>1</sup> К данному занятию рекомендуется просмотр учебного фильма «Ранний эмбриогенез человека». — Центрнаучфильм, 1981.



Необходимый исходный уровень знаний

*Из предыдущих занятий*

1. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение половых клеток млекопитающих.
2. Этапы эмбрионального развития, их взаимосвязь и взаимозависимость у позвоночных животных.
3. Внезародышевые (провизорные) органы у позвоночных животных.

*Из материала текущего занятия*

1. Цитофункциональные особенности гамет человека (см. Учебник, с. 113—114).
2. Оплодотворение, дробление у млекопитающих и человека, их особенности (см. Учебник, с. 114—118).
3. Имплантация зародыша, условия ее осуществления (см. Учебник, с. 117—118).
4. Сущность ранней и поздней гастрюляции у млекопитающих и человека (см. Учебник, с. 118—119).
5. Провизорные органы млекопитающих и человека, их функциональное значение (см. Учебник, с. 130—132).

Задания

1. Отметьте в таблице название и сроки периодов эмбрионального развития человека, укажите знаком «+», какие процессы имеют место в тот или иной период развития.

Период и сроки эмбрионального развития человека	Дробление	Образующие бластулы	Гастрюляция		Имплантация	Образование зачатков осевых органов	Формирование зародышевых оболочек	Гисто- и органо-генез	Формирование систем органов
			ранняя	поздняя					

2. Запишите в тетради, где и когда протекает оплодотворение у человека? (См. Учебник, с. 114—116.)

3. Перенесите в тетрадь и заполните таблицу, отметив в ней процессы, характерные для половых клеток, участвующих в оплодотворении (см. Учебник, с. 114—116).

Половые клетки	Капацитация	Акрсомальная реакция	Кортикальная реакция	Образование оболочек оплодотворения

4. Перенесите в тетрадь и заполните таблицу с общей характеристикой стадий имплантации (см. Учебник, с. 117—118).

Стадия имплантации	Процесс	Общая характеристика стадии

5. Проанализировав процесс гастрюляции у человека, заполните таблицу, обратив внимание на то, какие из внезародышевых органов закладываются в этот период (см. Учебник, с. 118—123).

Фаза гастрюляции	Сроки	Способ гастрюляции	Сформировавшиеся структуры зародыша	Закладка внезародышевого органа

6. Перепишите в тетрадь и заполните таблицу дифференцировки эмбриональных зачатков, поставив знак «+» в соответствующих графах (см. Учебник, с. 123—126).

Источники развития	Эктодерма			Энтодерма	Мезодерма			
	нервная трубка	кожная эктодерма	внезародышевая эктодерма		сомит	нефротом	спланхнотом	мезенхима
Тканевые производные								
Нервная ткань головного и спинного мозга								
Сетчатка глаза								
Эпидермис и его производные								
Эпителий амниона								
Эпителий желудочно-кишечного тракта								
Эпителий печени и поджелудочной железы								

Тканевые производные	Источники развития	Эктодерма			Энтодерма	Мезодерма			
		нервная трубка	кожная эктодерма	виззародышная эктодерма		сомит	нефрогон	сплайнгогон	мезенхима
Хрящевая и костная ткани									
Собственно соединительная ткань									
Поперечно-полосатая мышечная ткань									
Эпителы почки									
Мышечная ткань сердца									
Клетки крови									
Сосуды									
Гладкая мышечная ткань									

### Задачи

1. При промывании женского репродуктивного тракта вымыт зародыш, имеющий вид пузырька, стенка которого образована слоем уплощенных клеток. На одном из полюсов к ним прикрепляется группа округлых клеток в виде узелка, граничащих с эксцентрично расположенной полостью. Определите стадию развития зародыша, срок беременности. (См. Учебник, с. 118—123.)

2. Во время раннего развития зародыша, на стадии бластоцисты произошло деление эмбриобласта на две компактные группы. К чему приведет дальнейшее развитие зародыша? (См. Учебник, с. 116.)

3. Известно, что из изолированного бластомера зародыша можно вырастить двух-четыре бластомера, из которых можно вырастить нормальное животное. В то же время попытка вырастить зародыш из клеток, полученных на стадии бластулы, заканчивается неудачно. Проявлением какого свойства является способность к развитию зародыша из одного бластомера? Чем объясняется невозможность получения зародыша из клеток бластулы? (См. Учебник, с. 116.)

4. При погружении зародыша в слизистую оболочку матки на эмбриональном полюсе зародыша выявляется слой уплощенных клеток, на котором располагаются крупные многоядерные структуры. Назовите этап эмбрионального развития и способ его протекания у человека. Какие элементы в стенке зародыша дифференцируются в этот период? (См. Учебник, с. 117.)

5. В начале второй недели развития между клетками зародышевого узелка человека формируются щелевидные пространства, сливающиеся позже в единую полость. Укажите стадию развития

зародыша и название закладки внезародышевого органа, формирующегося в этот период (См. Учебник, с. 116, 130.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

#### I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Яйцеклетка млекопитающего (срез яичника млекопитающего). Окраска гематоксилин-эозином.
2. Сперматозоиды человека (мазок). Окраска гематоксилин-эозином.

#### II. Демонстрационные микропрепараты.

1. Зародыш млекопитающего на стадии образования осевых органов. Окраска гематоксилин-эозином.

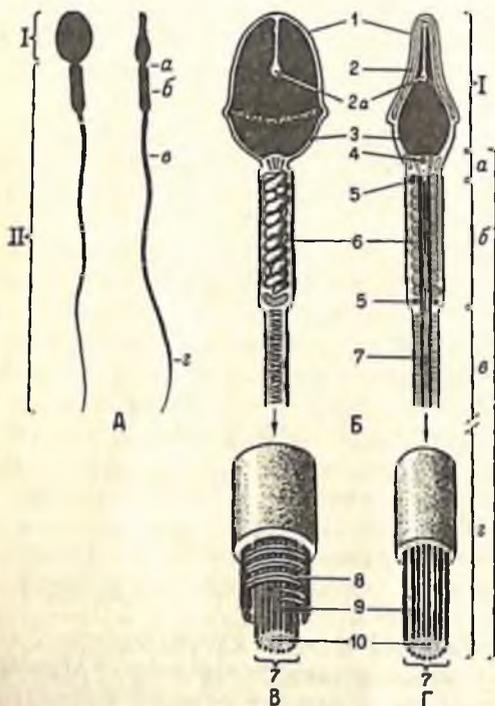


Рис. 49. Микроскопическое (А) и ультрамикроскопическое (Б—Г) строение мужских половых клеток. А — спермии в двух плоскостях; Б — строение спермиев; В — фрагмент проксимального отдела хвоста; Г — фрагмент дистального отдела хвоста:

I — головка; II — хвост; а — связующая часть, б — промежуточная часть, в — главная часть, г — концевая часть; 1 — цитолемма, 2 — акросома, 2а — акросомальный пузырек, 3 — ядро, 4 — проксимальная центриоль, 5 — дистальная центриоль, 6 — митохондрии, 7 — осевая нить, 8 — волокнистое влагаллище, 9 — периферические микротрубочки, 10 — центральные микротрубочки

2. Зародыш человека на 5—6-й неделе развития. Окраска гематоксилин-эозином.
3. Зародыш человека на стадии гисто- и органогенеза (8—9 недель). Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Ультрамикроскопическое строение сперматозоида млекопитающего (см. Атлас, рис. 512).
2. Ультрамикроскопическое строение яйцеклетки млекопитающего (см. Атлас, рис. 520—522).

### IV. Схемы, таблицы, влажные препараты.

1. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение мужских половых клеток (рис. 49).
2. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение яйцеклетки млекопитающего (рис. 50).
3. Последовательные стадии оплодотворения и начала дробления (рис. 51).
4. Развитие зародыша человека на первой неделе беременности (рис. 52).
5. Последовательные стадии развития зародыша человека (рис. 53).

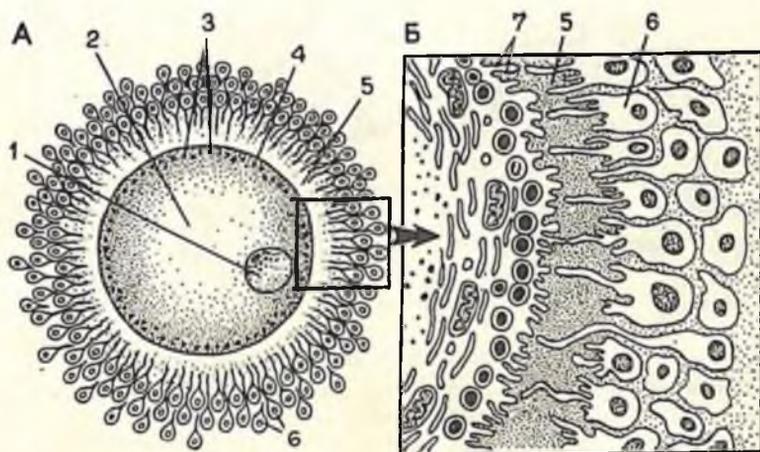


Рис. 50. Микроскопическое (А) и ультрамикроскопическое (Б) строение яйцеклетки млекопитающих:

1 — ядро, 2 — цитоплазма с желточными включениями, 3 — кортикальные гранулы, 4 — цитолемма, 5 — блестящая оболочка, 6 — фолликулярные клетки с отростками, формирующими лучистый венец

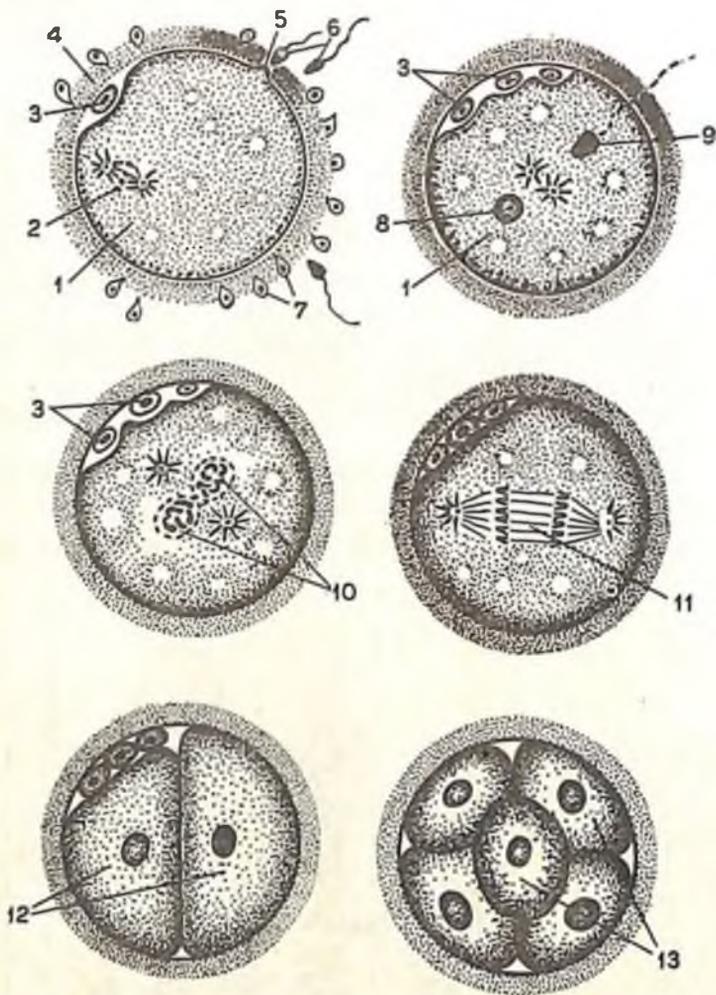


Рис. 51. Оплодотворение, дробление:

1 — цитоплазма яйцеклетки, 2 — митоз (кариокинез) — деление созревания, 3 — направительные тельца, 4 — блестящая оболочка, 5 — бугорок оплодотворения, 6 — сперми, 7 — фолликулярные клетки, 8 — женский пронуклеус, 9 — формирование мужского пронуклеуса, 10 — профаза мужского и женского пронуклеусов, 11 — анафаза оплодотворенной яйцеклетки, 12 — два blastomera (дочерние клетки), 13 — blastomery

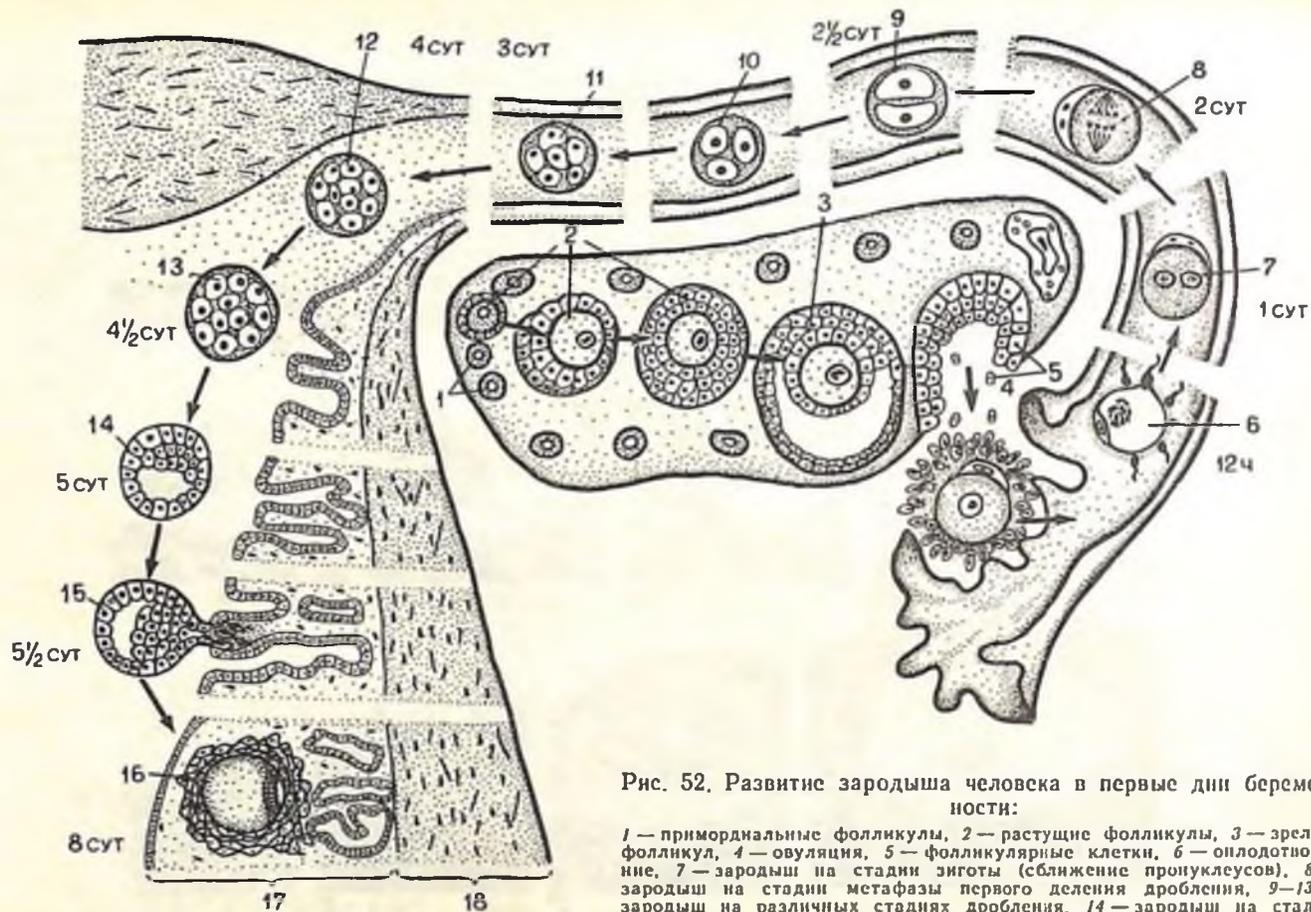


Рис. 52. Развитие зародыша человека в первые дни беременности:

1 — примордиальные фолликулы, 2 — растущие фолликулы, 3 — зрелый фолликул, 4 — овуляция, 5 — фолликулярные клетки, 6 — оплодотворение, 7 — зародыш на стадии зиготы (сближение пронуклеусов), 8 — зародыш на стадии метафазы первого деления дробления, 9—13 — зародыш на различных стадиях дробления, 14 — зародыш на стадии бластулы, 15 — начальные этапы имплантации зародыша в стенку матки, 16 — зародыш в слизистой оболочке матки на стадии ранней гастрюляции, 17 — слизистая оболочка матки, 18 — мышечная и серозная оболочки матки

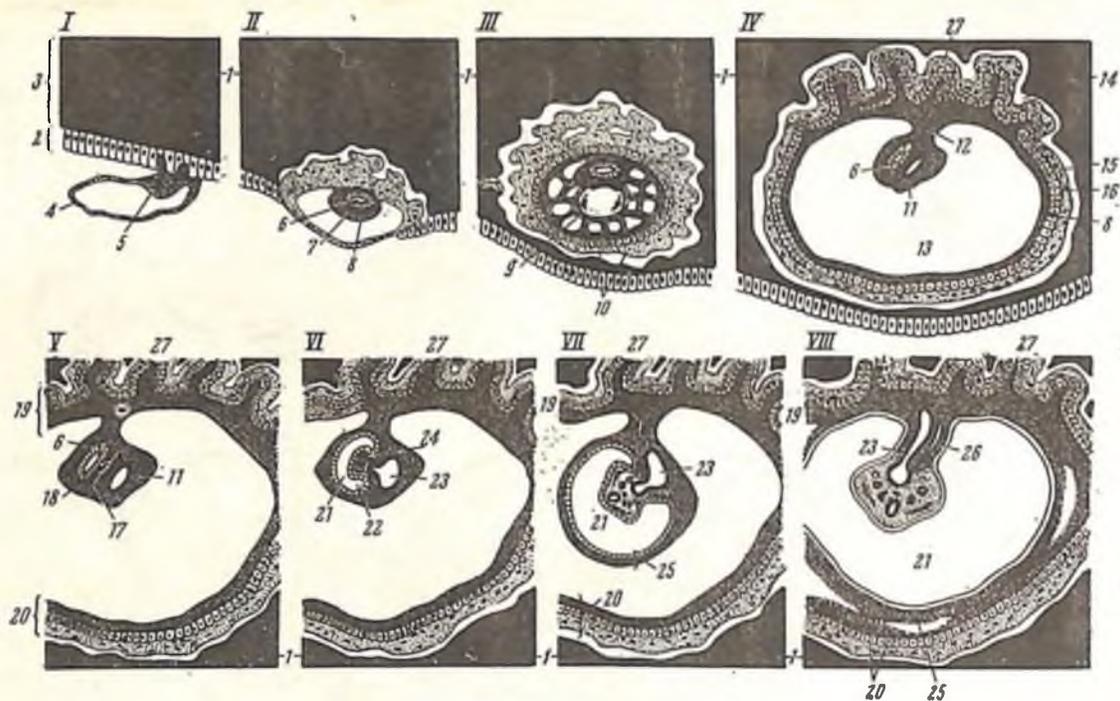


Рис. 53. Последовательные стадии развития зародыша человека:

*I* — 6 сут, *II* — 7½ сут, *III* — 11½ сут, *IV* — 14 сут, *V* — 15 сут, *VI* — 18 сут, *VII* — 25 сут, *VIII* — 40 сут; 1 — эндометрий матки, 2 — эпителий, 3 — собственная пластинка эндометрия, 4 — трофобласт, 5 — эмбриобласт, 6 — амниотический пузырек (материал эктодермы), 7 — матерная энтодерма, 8 — внезародышевая мезодерма, 9 — внезародышевая мезенхима (мезодерма), 10 — эпителий хорiona, 11 — желчный пузырек, 12 — амниотическая ножка, 13 — плодный пузырек, 14 — лакуны, 15 — симпласт, 16 — цитотрофобласт, 17 — зародышевая мезодерма, 18 — первичная полоска, 19 — ворсинчатый хорион, 20 — гладкий хорион, 21 — амнион, 22 — туловищная складка, 23 — желточный мешок, 24 — тело зародыша, 25 — амниотическая оболочка, 26 — аллантоис, 27 — ворсинки хорiona

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
---------	--------	--------------------	---------------------

*Половые клетки*

1. Знать микроскопическое и ультрамикроскопическое строение сперматозоида человека и уметь идентифицировать в препарате его основные части

Препарат — сперматозоиды человека (мазок); окраска гематоксилином

Ультрамикроскопическое строение сперматозоида млекопитающих (рис. 49, Б—Г)

Ультрамикроскопическое строение сперматозоида млекопитающего (см. Атлас, рис. 512)

Найти при большом увеличении: 1) головку сперматозоида и в ней: а) ядро, б) акросому; 2) хвост

1 — имеет уплощенную форму, ее большая часть занята ядром (а), окрашенным в темный цвет; спереди от ядра располагается в виде черного полумесяца — акросома (б); 2 — за головкой сперматозоида следует хвост (см. рис. 49, А)

См. подрисуючную подпись

То же

2. Знать микроскопическое и ультрамикроскопическое строение яйцеклетки млекопитающего

Препарат — яйцеклетка млекопитающего (срез яичника); окраска гематоксилин-эозином

Строение яйцеклетки млекопитающего (рис. 50, А)

Ультрамикроскопическое строе-

Найти сначала при малом, а затем при большом увеличении: 1) созревающий фолликул с яйценосным бугорком (2); 3) яйцеклетку и в ней: а) прозрачную зону, б) желточные гранулы в цитоплазме; 4) фолликулярные эпителиоциты; 5) лучистый венец

1 — имеет фолликулярную полость; 2 — расположен эксцентрично на внутренней стенке фолликула; 3 — окружена розовой прозрачной зоной (а), цитоплазма имеет розовую зернистость (б); 4 — образуют внутреннюю часть стенки фолликула, окружают яйцеклетку; 5 — находится между прозрачной зоной яйцеклетки и окружающими ее фолликулярными эпителиоцитами, отростки которых его и формируют (см. Атлас, рис. 518, 519)

См. подрисуючную подпись

См. подрисуючные подписи. Обратитъ вни-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	ние яйцеклетки млекопитающего (см. рис. 50, Б; Атлас, рис. 520—522)		мание на немногочисленные желточные гранулы, распределенные по цитоплазме, и тесные контакты отростков фолликулярных клеток

*Оплодотворение*

3. Знать цитологические основы процесса оплодотворения	Последовательные стадии оплодотворения (рис. 51, 52)		См. подрисуночные подписи
--	--	--	---------------------------

*Дробление*

4. Знать начальные этапы эмбрионального развития	Последовательные стадии оплодотворения (см. рис. 51, 52)		То же
--	--	--	-------

*Бластула*

5. Изучить строение blastocyst человека	Рис. 52, 14		»
---	-------------	--	---

*Имплантация*

6. Изучить процессы имплантации	Развитие зародыша человека на 1-й неделе беременности (рис. 52, 53) Последовательные стадии развития зародыша человека (рис. 53)		» См. подрисуночную подпись
---------------------------------	---	--	--------------------------------

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
---------	--------	--------------------	---------------------

*Дифференцировка мезодермы и образование осевых органов*

<p>7. Уметь определять дифференцирующуюся мезодерму и ее производные, осевые органы зародыша</p>	<p>Демонстрационный препарат — зародыш кролика (8—9 дней развития в матке); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) зародыш в полости матки и в нем; 2) эктодерму; 3) нервную трубку; 4) хорду; 5) сомиты; 6) паранервальный листок мезодермы (спланхнотомы); 8) сегментную ножку</p>	<p>1 — расположен на поверхности слизистой оболочки матки, касаясь к ней эктодермой (2); 3 — на поперечном разрезе по форме напоминает букву «О»; 4 — в виде небольшого шаровидного скопления (на поперечном срезе), лежит под нервной трубкой; 5 — симметричные, самые крупные скопления клеток по бокам от нервной трубки; 6, 7 — тонкие листки (тяги) клеток, распространяющиеся в латеральном направлении от сомитов, оставаясь связанными с ними тонкой ножкой (8)</p>
--	--	---	---

*Гисто- и органогенез*

<p>8. Изучить топографию и морфологию развивающихся внутренних органов зародыша человека</p>	<p>Демонстрационный препарат — зародыш человека в возрасте 5—6 недель (продольный разрез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении зародыш и в нем: 1) головной отдел; 2) закладку спинного мозга; 3) закладку позвоночника; 4) почку; 5) печень; 6) сердце</p>	<p>1 — наиболее массивная часть зародыша, определяется по наличию полостей в развивающейся закладке головного мозга; 2 — имеет дугообразную форму, расположен по периферии зародыша под эктодермой; 3 — находится внутри от спинного мозга и имеет сегментарное строение; 4 — примыкает к позвоночнику, характерной структурой являются формирующиеся клубочки почки округлой формы; 5 — представляет собой массивный паренхиматозный орган, интенсивно окрашенный, находится в середине зародыша с вентральной его стороны; 6 —</p>
--	---	--	--

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
9. Знать процессы дифференцировки тканей и органов зародыша человека	Демонстрационный препарат — зародыш человека в возрасте 8—9 недель (продольный разрез); окраска ШИК-реакция гематоксилин	Найти при малом увеличении зародыш и в нем дифференцирующиеся органы: 1) головной мозг; 2) сердце; 3) печень; 4) почка; 5) спинной мозг	округлой формы орган с полостями (камерами), расположен почти в центре зародыша, ближе к головному отделу. Дифференцировка клеток, тканей и органов происходит асинхронно, на что указывает различная концентрация гликогена. Чем больше гликогена (окрашивается в малиново-красный цвет), тем интенсивнее идет дифференцировка тканей и органов; 1 — головной конец зародыша расширен, мозговые пузыри отличаются большими полостями; 2 — мышечный орган находится почти в центре зародыша и имеет внутреннюю полость (камеры); 3 — расположена ниже закладки сердца и представляет компактный эпителиальный орган; 4 — расположена в каудальном отделе зародыша овальной формы; 5 — занимает самое крайнее наружное положение в зародыше, дугообразно изогнут, внутри имеет щелевидную полость, сообщаемую с полостью мозговых пузырей

### Контрольные задачи

1. В родильном доме зарегистрировано два рождения близнецов. В одном случае родились два мальчика, в другом — мальчик и девочка. Проанализируйте возможное происхождение близнецов в первом и втором случаях.

2. При исследовании амниотической жидкости, полученной в результате амниоцентеза (прокола амниотической оболочки), об-

наружены клетки, в ядрах которых имеется половой хроматин (тельца Барра). Нарисуйте форму полового хроматина в клетках. О чем может свидетельствовать его наличие?

3. Ни зигота, ни морула, ни бластоциста не обладают способностью к самостоятельному передвижению. Тем не менее бластоциста, как правило, достигает полости матки, но может задерживаться и имплантироваться в трубах (внематочная беременность). Дайте объяснение механизмам, обеспечивающим продвижение зародыша по маточным трубам, и возможным причинам внематочной (трубной) имплантации.

4. Зарегистрировано начало имплантации зародыша человека. На какой стадии находится зародыш, каков его возраст при нормальном течении беременности?

### Контрольные вопросы

1. Какие морфофункциональные особенности характерны для сперматозоидов млекопитающих и человека?

2. Какие морфофункциональные черты присущи яйцеклеткам млекопитающих и человека?

3. Дайте характеристику примордиального, растущего и зрелого фолликулов яичника.

4. Когда в овогенезе протекает период размножения? Где совершаются периоды роста и созревания?

5. Что такое овуляция? На какой день менструального цикла женщины она совершается?

6. Как образуется желтое тело? Назовите его разновидности, функции и цикл развития.

7. На какой день менструального цикла вероятнее всего возможно оплодотворение и в какой части полового пути оно происходит?

8. Каков тип дробления зародыша млекопитающих и человека?

9. Каков тип бластул у млекопитающих и какое строение они имеют? Опишите строение бластоцисты человека.

10. Каков тип имплантации у человека и в чем его сущность? На какой день после оплодотворения совершается имплантация?

11. С помощью каких способов протекает гастрюляция у млекопитающих и человека?

12. Что такое критические периоды в развитии зародыша?

13. Какие внезародышевые органы формируются у человека и какие критические периоды различают в этом процессе?

14. Чем обусловлена гетерохронность в темпах развития внезародышевого и зародышевого материала у млекопитающих и человека?

# Тема ПЛАЦЕНТА<sup>1</sup>

## Цели занятия

1. Знать основные этапы и последовательность образования временных органов и тела зародыша человека.
2. Знать взаимоотношения между развивающимся эмбрионом человека, внезародышевыми органами и эндометрием.
3. Уметь определить структуры, входящие в состав плаценты и пупочного канатика.
4. Иметь представление о критических периодах развития человека и млекопитающих животных.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из предыдущего занятия*

1. Этапы эмбрионального развития млекопитающих и человека (см. Учебник, с. 92).
2. Последовательность и морфологические особенности развития внезародышевых органов у млекопитающих и человека (см. Учебник, с. 130—132).

#### *Из материала текущего занятия*

1. Источники формирования плаценты у человека (см. Учебник, с. 126).
2. Роль плаценты в развитии зародыша (см. Учебник, с. 125).
3. Сущность процессов дифференцировки в период гисто- и органогенеза (см. Учебник, с. 103—106, 123—124).

## Задание

1. Перенесите в тетрадь и заполните таблицу особенностей строения слизистой оболочки матки после оплодотворения, используя латинскую и русскую терминологию. Укажите топографию этих отделов (см. Учебник, с. 126—127).

Название части слизистой оболочки матки, где произошла имплантация	Отделы, различаемые в слизистой оболочке матки после имплантации	Топография отделов

<sup>1</sup> К данному занятию рекомендуется просмотр учебного фильма «Плацента: структура и функции», — Кинолаборатория 1-го ММИ им. И. М. Сеченова, 1987.

2. Составьте в тетради и заполните таблицу развития и строения хориона (см. Учебник, с. 126—129).

Источник развития хориона	Отделы хориона	Роль

3. Изучая внезародышевые органы, формирующиеся у человека, составьте в тетради таблицу, поставив знак «+» в соответствующей графе. Отметьте также виды органов, функции и компоненты, участвующие в их образовании (см. Учебник, с. 130—132).

Название органа	Желточная энтодерма	Внезародышевая эктодерма	Трофобласт	Слизистая оболочка матки	Ворсинчатый хорион	Функции

4. Отметьте основные особенности ранних стадий развития зародыша человека.

5. Составьте в тетради таблицу критических периодов в эмбриогенезе человека, укажите название критических периодов и их временные интервалы.

### Задачи

1. В толще слизистой оболочки матки на серийных срезах обнаружен зародыш, имеющий форму двуслойного диска с прилегающими к нему сверху и снизу пузырьками, стенки которых имеют клеточное строение. Укажите стадию зародыша и срок беременности, а также название закладок внезародышевых органов, представленных в препарате. (См. Учебник, с. 118—119.)

2. В результате цитохимических и цитоспектрофотометрических методов исследования выявлено повышенное содержание нуклеопротеинов и гистонов в клетках первичного узелка зародыша, первичной полоски эпибласта, прехордальной пластинки. Чем обусловлено такое повышение содержания данных веществ? (См. Учебник, с. 102.)

3. Во время беременности формируется система «мать — плод». Назовите орган, обеспечивающий связь матери и плода, его тип у человека и место преимущественного синтеза эмбриоспецифических белков. (См. Учебник, с. 101—111.)

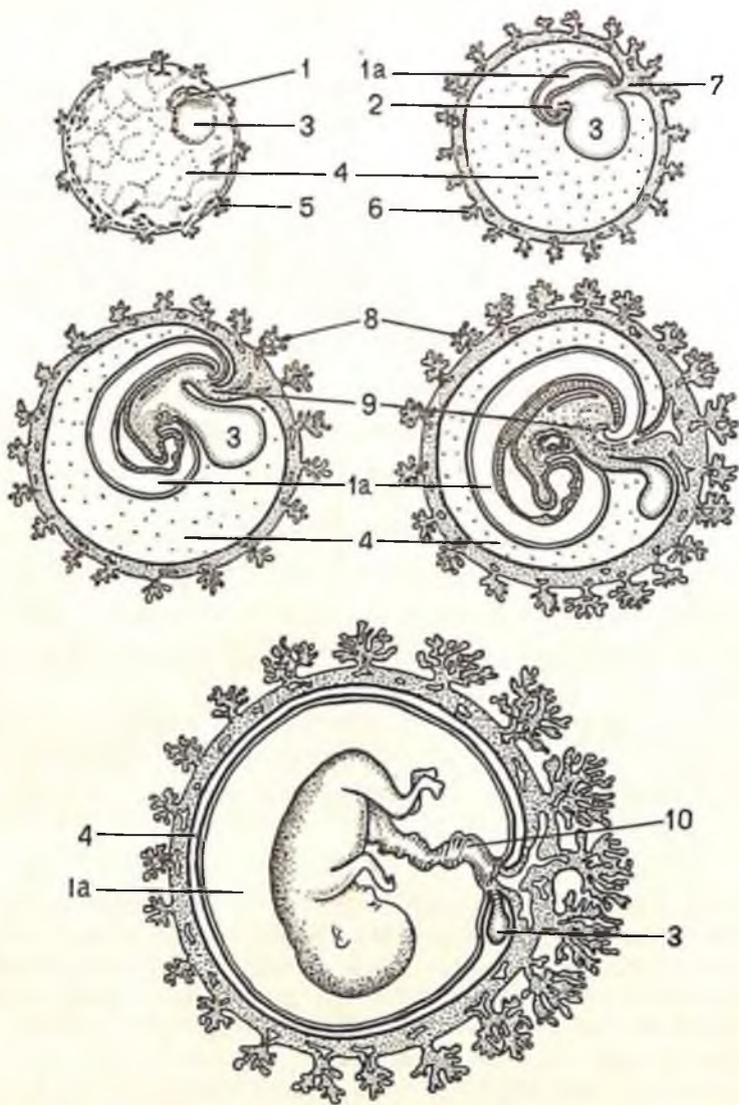


Рис. 54. Изменения соотношений эмбриона и зародышевых оболочек на ранних стадиях развития:

1 — амниотический пузырек, 1а — полость амниона, 2 — тело эмбриона, 3 — желточный мешок, 4 — экстраэмбриональный целом, 5 — первичные ворсинки хориона, 6 — вторичные ворсинки хориона, 7 — стелбелек аллантаиса, 8 — третичные ворсинки хориона, 9 — аллантаис, 10 — пупочный канатик

4. При изучении препарата плаценты выявляется оксифильная субстанция, лежащая на децидуальных клетках. Как называется слой и какова его роль? (См. Учебник, с. 127—129.)

5. В течение первых месяцев постнатального развития ребенок остается интактным к ряду инфекционных заболеваний. Чем обусловлена такая устойчивость и каков ее механизм? (См. Учебник, с. 109—111.)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

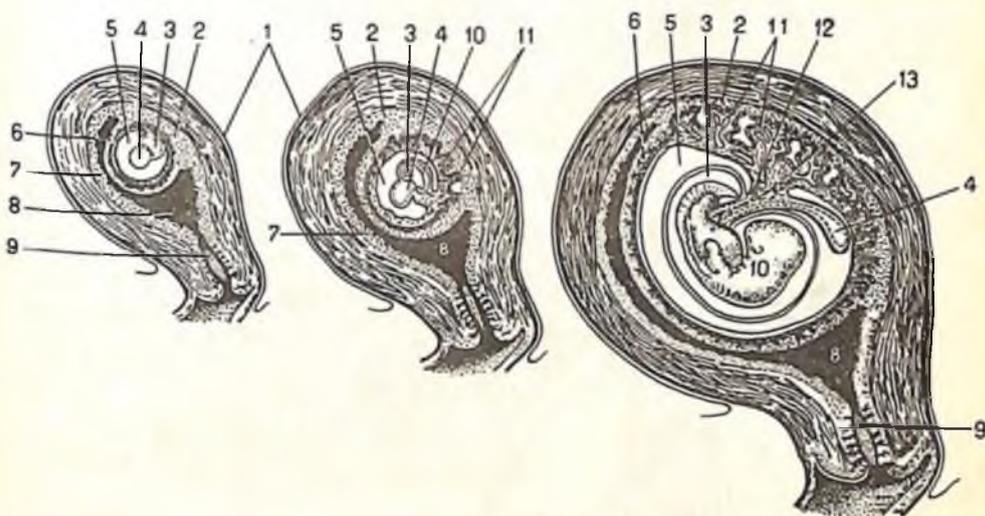


Рис. 55. Взаимоотношения между хорионом, амнионом, развивающимся эмбрионом человека и эндометрием на различных стадиях беременности:

1 — брюшина, 2 — decidua basalis, 3 — полость амниона, 4 — полость желточного мешка, 5 — экстраэмбриональный целобм, 6 — decidua capsularis, 7 — decidua parietalis, 8 — полость матки, 9 — цервикальная пробка, 10 — эмбрион, 11 — ворсинки хориона, 12 — аллантоис, 13 — мезодерма пупочного канатика

### Объекты изучения

#### I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.

1. Плацента человека (срез). Окраска гематоксилин-эозином.
2. Пуповина (поперечный срез). Окраска гематоксилин-эозином.

#### II. Демонстрационные препараты.

1. Плацента (влажный, нефиксированный тотальный макропрепарат).
2. Ворсинка хориона (тотальный препарат). Окраска кармином.

#### III. Таблицы, схемы.

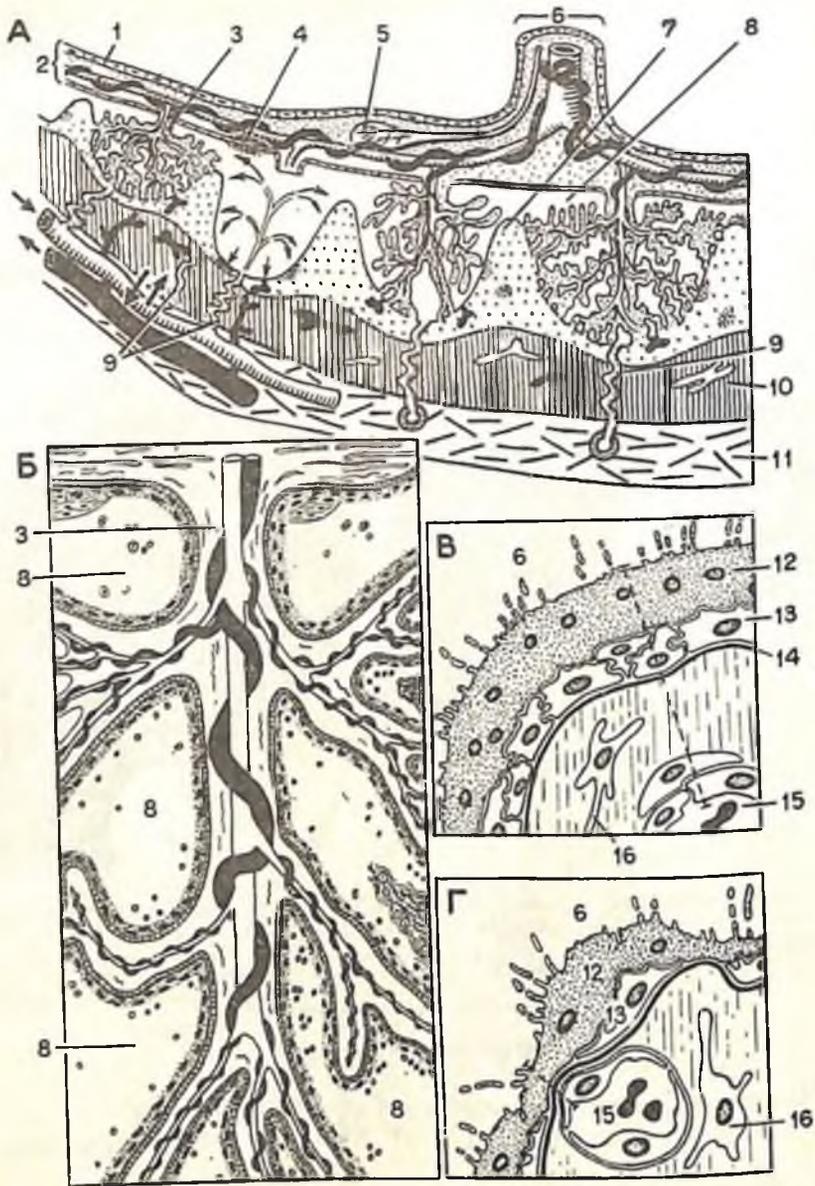


Рис. 56. Плацента. А — строение плаценты (стрелками указана циркуляция крови в сосудах и в одной из лакун, где удалена ворсинка); Б — строение ворсинки плаценты; В, Г — строение гемато-плацентарного барьера в конце 3-го и 9-го месяцев соответственно;

1 — эпителий амниона, 2 — хорион, 3 — ворсинка, 4 — фибриноид, 5 — желточный мешок, 6 — пупочный канатик, 7 — перегородка плаценты, 8 — лакуна, 9 — спиральная артерия, 10 — базальный слой эндометрия, 11 — миометрий, 12 — синцитиотрофобласт, 13 — цитотрофобласт, 14 — базальная мембрана, 15 — капилляр, 16 — фибробласт; пунктиром обозначена толщина гемато-плацентарного барьера

1. Последовательные стадии развития зародыша человека (см. рис. 53).
2. Изменение соотношений эмбриона и зародышевых оболочек на ранних стадиях развития (рис. 54).
3. Взаимоотношения между хорионом, амнионом, развивающимся эмбрионом человека и эндометрием на различных стадиях беременности (рис. 55).
4. Строение плаценты (рис. 56).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
---------	--------	--------------------	---------------------

Образование временных органов и отделение зародыша от внезародышевых частей

<p>1. Знать основные этапы и последовательность образования временных органов и тела зародыша человека</p>	<p>Последовательные стадии развития зародыша человека (см. рис. 53)</p>		<p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>2. Изучить взаимоотношения между развивающимся эмбрионом человека, внезародышевыми органами и эндометрием на различных стадиях беременности</p>	<p>Изменения соотношений эмбриона и зародышевых оболочек на ранних стадиях развития (см. рис. 54)</p> <p>Взаимоотношения между хорионом, амнионом, развивающимся эмбрионом человека и эндометрием на различных стадиях беременности (см. рис. 55)</p>		<p>То же</p>

Плацента

<p>3. Знать строение плаценты, гемато-плацентарного барьера</p>	<p>Строение плаценты (см. рис. 56)</p> <p>Препарат — плацента человека (срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении детскую часть плаценты и в ней: 1) амниотическую</p>	<p>1 — определяется по свободному краю органа, покрытого пластом однослойных кубических клеток эпителия амнио-</p>
---	---	--	--

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Изучить строение ворсинки хориона</p>	<p>Демонстрационный препарат — тотальный препарат ворсинки хориона<sup>1</sup>; окраска кармином</p>	<p>оболочку; 2) хорион; 3) ворсинки хориона и в них: 4) цитотрофобласт; 5) симпластотрофобласт; 6) соединительную ткань; 7) кровеносные сосуды; 8) фибриноид; 9) кровяные лакуны</p> <p>Найти при малом увеличении материнскую часть плаценты и в ней: 1) базальный слой слизистой; 2) соединительно-тканые перегородки; 3) децидуальные клетки</p> <p>Найти ветвящуюся ворсинку хориона</p>	<p>на, под которым располагается пластинка соединительной ткани; 2 — расположен внутри от амниотической оболочки и имеет ворсинки; 3 — срезаны во всех направлениях и занимают большую часть в препарате; 4 — покрывает снаружи ворсинки одним клеточным слоем; 5 — на поверхности некоторых участков ворсин хориона представлен напластованиями в виде скопления ядер (участки темно-фиолетового цвета); 6 — расположение внутри ворсинок хориона; 7 — находятся в соединительной ткани ворсинок, содержат кровь зародыша; 8 — в некоторых местах снаружи ворсинок расположена аморфная оксифильная масса; 9 — находятся между ворсинками хориона, содержат кровь матери</p> <p>1 — расположен с одного свободного края органа и представлен пластом соединительной ткани; 2 — отходят от базального слоя слизистой (базальной пластинки) и располагаются между ворсинок хориона; 3 — крупные клетки с четкими границами и округлыми ядрами, находятся в соединительной ткани базальной пластинки в виде скопления</p> <p>Обратить внимание на крупные, ярко-красные ворсинки, от которых отходят более мелкие полупрозрачные ответвления</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
5. Уметь оп-ределить струк-туры, входя-щие в состав пупочного ка-натика	Препарат — пу-почный канатик (поперечный срез); окраска гемато-ксилин-эозином	Найти при ма-лом увеличении: 1) амниотическую оболочку; 2) сту-денистую соеди-нительную ткань; 3) пупочную ве-ну; 4) пупочные артерии	1 — расположена сна-ружи канатика, опреде-ляется по однослойному эпителию; 2 — находит-ся кнутри от амниотиче-ской оболочки; 3, 4 — находятся в студенистой соединительной ткани (вартонов студень)
6. Решить контрольные задачи и отве-тить на вопро-сы в конце те-мы			

<sup>1</sup> Целесообразно использовать стереомикроскопы.

### Контрольные задачи

1. Представлены два препарата плаценты. В одном из них кро-веносные сосуды располагаются в центре ворсин хориона, в дру-гом — вблизи трофобласта. Какая из этих плацент относится к бо-лее позднему периоду? Какие дополнительные морфологические признаки могли бы подтвердить такое заключение?

2. Плацентарный барьер не является совершенно непроницае-мым и потому не всегда предотвращает проникновение веществ и факторов из крови матери к плоду. Какой вред может причинить развивающемуся плоду, особенно в первой половине беременности, курение, употребление спиртных напитков или прием некоторых медикаментов без врачебного контроля? Каков возможный меха-низм воздействия этих факторов?

3. Инъекции мочи беременной женщины неполовозрелым мы-шам вызывают у последних бурное созревание фолликулов яични-ка (ранний клинический тест на выявление беременности). Какое вещество находится в моче беременной женщины и где оно синте-зируется?

### Контрольные вопросы

1. Какие внезародышевые органы формируются в процессе эмб-рионального развития человека? Укажите источники их развития.

2. Каковы пути дифференцировки зародышевых листков у эмб-риона человека в процессе гисто- и органогенеза?

3. Каким образом происходит образование трофобласта и хориона плаценты у зародыша человека?

4. Что такое плацента? Каковы ее структурные компоненты и происхождение?

### Литература для углубленного изучения темы

*Волкова О. В., Пекарский М. И.* Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М., 1976.

*Карлсон Б.* Основы эмбриологии по Пэттену. М., 1983. Т. 1, 2.

*Кнорре А. Г.* Краткий очерк эмбриологии человека. Л., 1967.

*Кнорре А. Г.* Эмбриональный гистогенез. Л., 1971.

*Пэттен Б. М.* Эмбриология человека. М., 1959.

*Фалин Л. И.* Эмбриология человека. Атлас. М., 1976.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К РАЗДЕЛУ «ЭМБРИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Висцеральный листок мезодермы	Mesoderma (viscerale) splanchnicum
Ворсинки вторичные	Villus secundarius
Ворсинки первичные	Villus primarius
Ворсинки третичные	Villus tertiaris
Зародышевые листки	Strata germinalia
Конус оплодотворения	Conus fertilisationis
Межворсинчатое пространство	Spatium intervillosum
Овуляция	Ovulatio
Париетальный листок мезодермы	Mesoderma (parietale) somaticum
Пенетрация (проникновение) спермия	Penetratio spermi
Перивителлиновое пространство	Spatium perivitellinum
Плацента человека	Placenta humana
Пупочный канатик	Funiculus umbilicalis
Фибриноид	Substantia fibrinoidea
Эмбриобласт	Embryoblastus
Эякуляция	Ejaculatio

# Лабораторные занятия по частной гистологии для студентов стоматологического факультета

---

Тема

## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительная система человека состоит из органов, составляющих пищеварительный канал и тесно связанных с ней больших желез — печени и поджелудочной железы. Стенка полых органов пищеварительной системы образована *четырьмя оболочками*: слизистой оболочкой, подслизистой основой, мышечной оболочкой и наружной оболочкой (адвентициальной, или серозной).

В пищеварительной системе в связи с особенностями ее развития, строения и функции различают *три отдела*: передний, средний и задний. К *переднему* отделу пищеварительного тракта относятся ротовая полость и пищевод, к *среднему* — желудок, тонкая и большая часть толстой кишки, а также открывающиеся в тонкую кишку протоки печени и поджелудочной железы, к *заднему* — конечный отдел толстой кишки (каудальная часть прямой кишки).

Знание гистофункциональных особенностей разных органов и отделов пищеварительной системы и в частности органов ротовой полости, цитофункциональных свойств покровного эпителия, экзокринных и эндокринных клеток желез, их топографии и взаимовлияний необходимы врачу для уточнения результатов обследований (эндоскопия, биопсия, метод пунктатов), правильной диагностики и выбора путей лечения.

---

В дополнении к разделу «Пищеварительная система» даны рекомендации по расширению содержания каждого занятия. Соответствующее сокращение других тем делается кафедрой в соответствии с учебным планом для стоматологического факультета.

# Подтема РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ. ЗУБЫ

## Цели занятия

### Уметь:

1. Представлять общий план строения стенки полых органов пищеварительной системы.
2. Определять на микроскопическом уровне органы ротовой полости (губы, щеку, твердое и мягкое нёбо), их оболочки, слои и тканевой состав.
3. Определять части зуба и составляющие их ткани.
4. Идентифицировать структуру эмали, дентина и цемента зуба на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.
5. Объяснить взаимосвязь структурных и гистохимических особенностей органов ротовой полости с выполняемой ими функцией.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомия и топография органов переднего отдела пищеварительного аппарата (губ, щек, твердого и мягкого нёба, молочных и постоянных зубов человека).
2. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки.

#### *Из предшествующих тем*

1. Морфофункциональные и гистогенетические особенности многослойных эпителиев (см. Учебник, с. 142—144).
2. Строение и гистохимическая характеристика рыхлой и плотной волокнистой соединительной ткани (см. Учебник, с. 187—205).
3. Строение поперечно-полосатой и гладкой мышечных тканей (см. Учебник, с. 253—266).
4. Строение кровеносных и лимфатических сосудов (см. Учебник, с. 368—396).
5. Строение чувствительных нервных окончаний, нервных волокон и периферических нервов (см. Учебник, с. 279—289).

#### *По теме занятия*

1. Общий план строения полых органов пищеварительной системы (см. Учебник, с. 469—473).
2. Эмбриональные источники развития органов переднего отдела пищеварительной системы (см. Учебник, с. 469).
3. Понятие «слизистая оболочка». Особенности слизистой оболочки ротовой полости (см. Учебник, с. 469—470).
4. Твердые ткани зуба — эмаль, дентин, цемент; их строение и химический состав (см. Учебник, с. 501—505).

<sup>1</sup> См. с. 228.

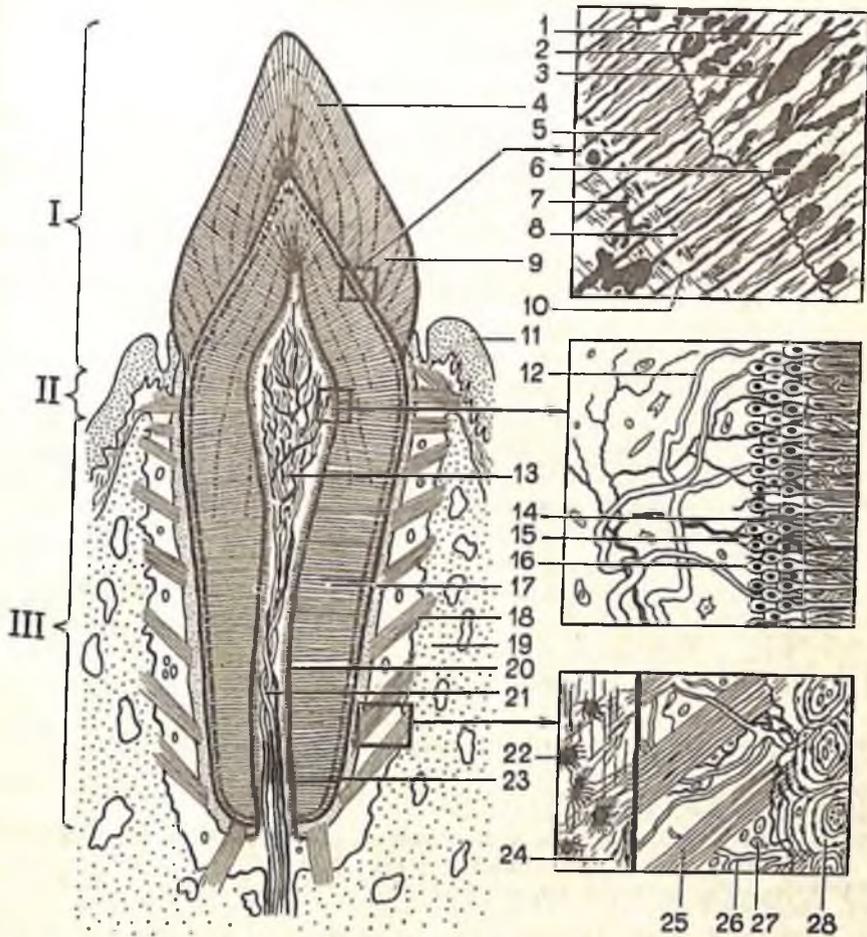


Рис. 57. Строение зуба. I — коронка; II — шейка; III — корень:

1 — эмалевые призмы, 2 — эмалевые пучки, 3 — эмалевые пластинки, 4 — линии роста эмали, 5 — радиальные коллагеновые волокна дентина, 6 — эмалевые ветрета, 7 — интерглобулярный дентин, 8 — тангенциальные коллагеновые волокна дентина, 9 — эмаль, 10 — дентинная трубочка с дентинным отростком дентинобласта (одонтобласта), 11 — десна, 12 — сосуды, 13 — пульпа зуба, 14 — основное вещество дентина, 15 — терминальные разветвления нервных волокон пульпы, 16 — дентинобласты, 17 — дентин, 18 — периодонт, 19 — стенка зубной альвеолы, 20 — канал корня, 21 — сосудисто-нервный пучок, 22 — цемтоциты, 23 — цемент, 24 — радиальные коллагеновые волокна цемента, 25 — цемто-альвеолярные волокна периодонта, 26 — сосуды, 27 — прослойка рыхлой соединительной ткани в периодонте, 28 — пластинчатая костная ткань зубной альвеолы



Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
1. Губа ребенка (сагиттальный срез). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Щека человека (поперечный срез мандибулярной области). Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Твердое нёбо (железистая часть). Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Мягкое нёбо. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Продольный шлиф однокорневого зуба. Препарат не окрашен.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Твердое нёбо (жировая часть). Окраска суданом III.
  2. Распределение гликогена в эпителии слизистой оболочки щеки. ШИК-реакция.
  3. Эмалевые пластинки и пучки (поперечный шлиф в области шейки моляра человека). Препарат не окрашен.
  4. Дентинные трубочки (продольный шлиф однокорневого зуба). Окраска по Руприхту.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Эмалевые призмы зуба (см. Атлас, рис. 377).
  2. Органические вещества эмалевых призм (см. Атлас, рис. 378).
- IV. Таблицы и схемы.
1. Строение стенки пищеварительной трубки в переднем, среднем и заднем отделах (см. рис. 37).
  2. Строение зуба (рис. 57).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Изучить схему строения стенки пищеварительной трубки	Строение стенки пищеварительной трубки (см. рис. 37)	Рассмотреть схему, сравнить I, II, III и IV секторы, изображающие органы разных отделов пищеварительной трубки. Обратить внимание на характер эпителия слизистой оболочки,	См. подрисуночную подпись

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Уметь определять на гистологических препаратах кожную, переходную и слизистую части губы</p>	<p>Препарат — сагиттальный срез губы ребенка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>на рельеф внутренней поверхности изображенных органов, расположение желез, наличие мышечной пластинки, вид мышечной ткани в мышечной оболочке, состав наружной оболочки</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) кожную часть губы; 2) переходную (красную) часть губы; 3) слизистую часть губы</p> <p>Найти при большом увеличении в <i>кожной части губы</i>: 1) многослойный плоский ороговевающий эпителий; 2) подэпителиальную соединительную ткань; 3) сальные железы; 4) корни волос</p> <p>В <i>переходной части</i>: 5) многослойный плоский частично ороговевающий эпителий; 6) многочисленные капилляры в подлежащей рыхлой волокнистой соединительной ткани</p> <p>В <i>слизистой части</i>: 7) слизистую оболочку и в ней: 8) эпителий; 9) собственную пластинку сли-</p>	<p>1 — составляет наружную поверхность губы, покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием, содержит волосы; 2 — располагается между кожной и слизистой поверхностями губы, покрыта многослойным плоским частично ороговевающим эпителием; 3 — покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, обращенным в ротовую полость</p> <p>1 — эпителий кожного типа; 2 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 3 — альвеолярные простые разветвленные железы; 4 — имеют вид эпителиальных инвагинаций, содержащих срезы волос; 5 — тонкий, ороговевающий в наружной зоне и неороговевающий во внутренней зоне; 6 — лежат непосредственно под эпителием и определяют цвет губы; 7, 8 — толстый пласт многослойного плоского неороговевающего эпителия; 9, 10 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 11 — смешанные альвеолярно-трубчатые железы</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Уметь определять тканевые элементы мандибулярной области щеки	<p>Препарат — щека человека (поперечный срез мандибулярной области); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>зистой оболочки; 10) подслизистую основу; 11) мелкие слюнные железы Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) эпителий; 3) собственную пластинку; 4) подслизистую основу; 5) мелкие слюнные железы; 6) мышечную оболочку</p>	<p>1, 2 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 3, 4 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 5 — смешанные и слизистые альвеолярно-трубчатые железы; 6 — образована поперечно-полосатой мышечной тканью щечной мышцы, в толще которой залегают щечные слюнные железы</p>
4. Научиться определять включения гликогена в клетках эпителия слизистой оболочки щеки	<p>Демонстрационный препарат — щека человека (распределение гликогена в клетках эпителия слизистой оболочки щеки); ШИК-реакция</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) эпителий и в нем 2) гликоген</p>	<p>1 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 2 — выявляется в клетках в виде глыбок и зерен малинового цвета, распределяется в цитоплазме клеток шиповатого слоя и нередко в поверхностных плоских эпителиальных клетках</p>
5. Уметь определять железистую и жировую части твердого нёба	<p>Препарат — твердое нёбо (железистая часть); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) эпителий; 2) собственную пластинку слизистой оболочки и в ней 3) слюнные железы</p>	<p>1 — многослойный плоский ороговевающий эпителий; 2 — подэпителиальная рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, образующая низкие сосочки, вдающиеся в эпителий; 3 — слизистые, альвеолярно-трубчатые, разветвленные</p>
6. Уметь определять тканевые элементы мягкого нёба	<p>Демонстрационный препарат — твердое нёбо (жировая часть); окраска суданом III Препарат — мягкое нёбо; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении жировую ткань Найти при малом и большом увеличении: 1) ротовую (переднюю) поверхность; 2) носовую (заднюю) поверхность</p>	<p>Состоит из скопления жировых клеток, содержащих крупные жировые капли, которые окрашены в ярко-оранжевый цвет 1 — покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием; 2 — покрыта многорядным мерцательным эпителием; 3, 4 — пласт многослойного плоского</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>7. Изучить схему строения зуба</p> <p>8. Научиться идентифицировать тканевые элементы зуба на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровне</p>	<p>Строение зуба (рис. 57)</p> <p>Препарат — продольный шлиф однокорневого зуба; препарат не окрашен</p>	<p>Найти при большом увеличении в ротовой поверхности мягкого нёба: 3) слизистую оболочку и в ней: 4) эпителий; 5) собственную пластинку; 6) подслизистую основу; 7) мышечную оболочку мягкого нёба</p> <p>Найти в носовой поверхности: 8) слизистую оболочку и в ней: 9) эпителий; 10) собственную пластинку; 11) мышечную основу мягкого нёба</p> <p>Найти: 1) коронку; 2) шейку; 3) корень и характерные для них структурные компоненты</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) эмаль и в ней: 2) темные и светлые полоски эмали (полосы Гунтера — Шрегера); 3) параллельные эмалевые полоски (полосы Ретцнуса); 4) дентин; 5) цемент</p> <p>Найти при большом увеличении в эмали 6) эмалевые призмы; в дентине 7) дентинные трубочки; 8) интерглобулярные пространства коронки зуба; 9) зернистый дентинный слой кор-</p>	<p>неороговевающего эпителия; 5 — подэпителиальная рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, образующая высокие узкие сосочки, которые глубоко вдаются в эпителий; 6 — рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, богатая жировыми клетками и слизистыми слюнными железами; 7 — пучки поперечно-полосатых мышечных волокон; 8, 9 — многорядный мерцательный эпителий, содержащий бокаловидные клетки; 10 — рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, не образующая сосочков, содержит мелкие слизистые слюнные железы; 11 — пучки поперечно-полосатых мышечных волокон</p> <p>См. подрисуючную подпись</p> <p>1 — покрывает коронку зуба, истончается в сторону шейки зуба; 2 — пересекают в радиальном направлении толщу эмали, заканчиваясь на некотором расстоянии от ее наружной поверхности; 3 — идут более отвесно, чем темные и светлые полоски эмали, и пересекают их под острым углом; 4 — составляет главную массу зуба на всем его протяжении — в коронке, шейке и корне; 5 — покрывает в области шейки и корня зуба внеш-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>Электронная микрофотография эмалевых призм зуба (см. Атлас, рис. 377)</p> <p>Электронная микрофотография органического вещества эмалевых призм (см. Атлас, рис. 378)</p> <p>Электронная микрофотография дентинных трубочек (см. Учебник, рис. 200, Б)</p>	<p>ня (Томеса); в цементе 10) бесклеточный цемент; 11) клеточный цемент; 12) прободающие волокна</p> <p>Найти продольные и поперечные срезы эмалевых призм, состоящих из кристаллов</p> <p>Найти сеть органического вещества</p> <p>Найти границы и полость дентинной трубочки, отросток одонтобласта</p>	<p>ную поверхность дентина, содержит паучообразные клетки; 6 — собраны в пучки, образуют волнообразные изгибы, идут радиально в толще эмали; 7 — имеют вид тонких трубочек, идущих в радиальном направлении от пульпы зуба к эмали или цементу; 8 — участки дентина неправильной формы, выделяющиеся черной окраской, отчетливо выражены в коронке зуба вблизи дентино-эмалевого соединения; 9 — имеет вид тесно расположенных зерен черного цвета, которые широкой полосой тянутся вдоль границы с цементом; 10 — одевает в виде тонкого слоя шейку и боковые поверхности корня зуба; 11 — покрывает верхушку корня зуба, содержит отростчатые полости для цементных клеток; 12 — идут из периодонта и проникают в цемент (см. Атлас, рис. 376)</p> <p>См. подрисуючную подпись</p> <p>То же</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
9. Уметь опеределять эмалевые пластинки и эмалевые пучки	Демонстрационный препарат — поперечный шлиф в области шейки моляра человека; препарат не окрашен	Найти при малом увеличении: 1) эмалевые пластинки; 2) эмалевые пучки	1 — тонкие листообразные структуры, проходящие через всю толщу эмали; 2 — располагаются у дентино-эмалевого соединения и проникают во внутренние отделы эмали
10. Научиться определять дентиновые трубочки	Демонстрационный препарат — продольный шлиф однокорневого зуба; окраска фуксином по Руприхту	Найти при большом увеличении 1) дентиновые трубочки	1 — идут в радиальном направлении от пульпы к эмали и цементу, отдают от себя боковые веточки, анастомозирующие между собой (см. Атлас, рис. 379)
11. Идентифицировать структурные компоненты зуба	Контрольный препарат — продольный шлиф однокорневого зуба; препарат не окрашен	Определить при малом увеличении структуру, указанную стрелкой	См. задание № 8

### Контрольные задачи

1. В микропрепарате губы видны многослойный плоский ороговевающий эпителий, волосы, сальные и потовые железы. Какая это часть губы? По каким структурным признакам вы отличили ее от других частей губы?

2. При микроскопическом изучении одной из зон щеки выявлено, что собственная пластинка ее слизистой оболочки образует низкие сосочки, в подслизистой основе находится большое количество слюнных желез и нет сальных, в другой, наоборот, собственная пластинка слизистой оболочки образует высокие сосочки, а в подслизистой основе отсутствуют слюнные железы и обнаруживаются сальные. Какие это зоны щеки?

3. При рассмотрении двух микропрепаратов из разных частей твердого нёба обнаружены следующие признаки: в одном — прослойка жировой ткани, соответствующая местоположению подслизистой основы других органов ротовой полости, в другом — скопление слизистых слюнных желез. Какие это части твердого нёба?

4. В микропрепарате мягкого нёба видны две поверхности: одна из них покрыта многослойным неороговевающим эпителием, другая многоядным мерцательным эпителием. Назовите поверхности мягкого нёба.

5. При рассмотрении твердых тканей на шлифе зуба выявлено, что одна из них пересечена в радиальном направлении чередующимися темными и светлыми полосками, которые заканчиваются на некотором расстоянии от ее поверхности, другая — пронизана многочисленными радиально направленными тонкими трубочками. Какие это ткани? В какой части зуба они обнаруживаются обе?

6. При изучении шлифа зуба выявлено, что в дентине одной части зуба располагаются крупные, неправильной формы, черного цвета интерглобулярные пространства, в другой — мелкие, тесно расположенные в виде зерен черного цвета, в совокупности составляющие зернистый слой. Какие это части зуба?

7. При микроскопическом изучении шлифа зуба обнаружено, что одна его твердая ткань в радиальном направлении пронизана большим количеством тонких трубочек, другая — не имеет трубочек, но содержит отростчатые полости для клеток. Назовите эти клетки. В какой части зуба содержатся обе эти ткани?

8. В твердых тканях зуба не обнаружены нервные элементы, однако препарирование даже неглубокой кариозной полости в зоне дентино-эмалевого соединения, как правило, болезненно. Какие структуры принимают участие в восприятии болевой чувствительности в зоне дентино-эмалевого соединения?

### Контрольные вопросы

1. Каков общий план строения стенки полых органов пищеварительного тракта?

2. Какие ткани характерны для оболочек полых органов переднего отдела пищеварительного тракта и в чем заключается их функциональное значение?

3. Какие структурно-функциональные особенности строения слизистой оболочки органов ротовой полости позволяют отличить их от других отделов?

4. Из каких тканей состоит зуб человека и как они располагаются по отношению друг к другу? Воспроизведите схему строения зуба.

5. Какие строение и химический состав имеют эмаль, дентин и цемент?

### Подтема

## ЗУБЫ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ ИХ АППАРАТ

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Определять пульпу коронки и корня зуба.
2. Идентифицировать одонтобласты в пульпе зуба.
3. Определять нервные окончания в пульпе зуба.

4. Определять предентин, вторичный дентин и дентикли, знать их строение и значение.
5. Идентифицировать твердые ткани и пульпу молочных зубов, знать особенности их строения.
6. Определять поддерживающий аппарат зуба в детском возрасте и у взрослого человека, знать особенности строения.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомия и топография молочных и постоянных зубов человека.
2. Анатомия, иннервация и васкуляризация верхней и нижней челюстей человека.

#### *Из предшествующих тем*

1. Строение эмали, дентина и цемента зуба (см. Учебник, с. 501—505).
2. Строение ретикулофиброзной (грубоволокнистой) и пластинчатой костной ткани, губчатого и компактного вещества костей (см. Учебник, с. 227—230).
3. Строение и гистохимическая характеристика рыхлой и плотной соединительной ткани (см. Учебник, с. 187—205).
4. Строение кровеносных и лимфатических сосудов (см. Учебник, с. 369—393).
5. Строение чувствительных нервных окончаний.

#### *По теме занятия*

1. Строение, кровоснабжение, иннервация и значение пульпы зуба.
2. Строение и значение вторичного дентина и дентиклей.
3. Особенности строения молочных зубов.
4. Возрастные изменения зубов.
5. Регенерация тканей зуба.
6. Строение поддерживающего аппарата зуба в детском возрасте и у взрослого человека.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Декальцинированный однокорневой зуб в альвеоле челюстной кости (продольный срез). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Поперечный срез декальцинированного зуба в области корня. Окраска гематоксилин-эозином.

<sup>1</sup> См. с. 228.

3. Поперечный срез декальцинированного зуба в области коронки. Окраска гематоксилин-эозином.
  4. Десна. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
1. Предентин и вторичный (иррегулярный) дентин зуба (продольный срез декальцинированного зуба). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Дентикли в пульпе зуба человека (продольный срез декальцинированного зуба). Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Нервные окончания в пульпе зуба (продольный срез декальцинированного зуба). Импрегнация серебром по методу Бильшовского.
  4. Активность сукцинатдегидрогеназы в одонтоблестах пульпы коронки зуба (продольный срез). Декальцинация зуба на холоду; реакция по методу Нахласа.
  5. Реакция пульпы на асептическое воспаление. Фибробластическая стадия (продольный срез декальцинированного зуба). Окраска по методу Маллори.
  6. Десна. Окраска толуидиновым синим.

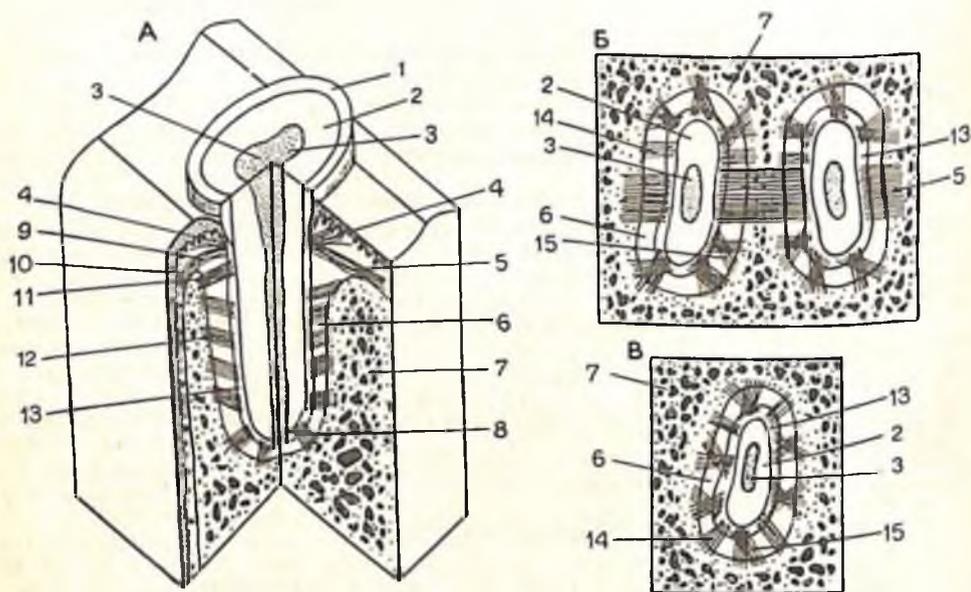


Рис. 58. Строение поддерживающего аппарата зубов (пародонта зубов) человека. А — на вестибулооральном и медиодистальном срезах; Б — на поперечном срезе на уровне шейки зуба; В — на поперечном срезе на уровне средней трети зуба (по А. С. Щербакову, 1984):

1 — эмаль, 2 — дентин, 3 — пульпа, 4 — зубодесневые волокна, 5 — межзубная связка, 6 — периодонтальная щель, 7 — кость альвеолы, 8 — апикальные волокна, 9 — зубопериостальные волокна, 10 — десна, 11 — зубогребешковые волокна, 12 — косые зубоальвеолярные волокна, 13 — цемент, 14 — радиальные волокна, 15 — тангенциальные волокна

7. Нервные волокна и окончания в периодонте (продольный срез зуба с костной альвеолой). Декальцинация и импрегнация серебром по методу Бильшовского.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Дентинные трубочки зуба человека (см. Атлас, рис. 379).
2. Дентинные трубочки.
3. Гранулярная цитоплазматическая сеть в одонтобластах.
4. Краевая зона пульпы зуба с концевыми разветвлениями нервов.
5. Свободные клетки внутренней зоны пульпы зуба с многочисленными отростками, образующими между собой контакты.

### IV. Таблицы и схемы.

1. Строение поддерживающего аппарата зубов человека (рис. 58).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Уметь определять тканевые элементы зуба	Препарат — продольный срез декальцированного однокорневого зуба; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) дентин; 2) цемент; 3) пульпу (при декальцинации эмаль разрушилась) Найти при большом увеличении: 4) предентин; 5) дентинные шары; 6) дентинные трубочки; 7) пульпу коронки и в ней; 8) периферический слой; 9) промежуточный слой; 10) центральный слой; 11) пульпу корня	1 — расположен в коронке, шейке и корне зуба; 2 — покрывает шейку и корень зуба; 3 — соединительная ткань, заполняющая полость и канал корня зуба; 4 — самый внутренний, прилежащий непосредственно к пульпе слой дентина, имеющий вид тонкой полоски розового цвета; 5 — шаровидные участки обызвествленного дентина, вдающиеся в предентин; 6 — проходят через предентин и обызвествленный дентин в радиальном направлении; 7 — заполняет полость зуба и построена по типу рыхлой соединительной ткани; 8 — состоит из нескольких рядов высоких призматических клеток — одонтобластов, расположенных на границе с внутренней поверхностью дентина; 9 — располагается внутри от периферического слоя, состоит

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Научиться определять тканевые элементы дентина, цемента и пульпы корня зуба</p>	<p>Препарат — поперечный срез декальцированного зуба в области корня; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) дентин; 2) цемент; 3) пульпу корня Найти при большом увеличении: 4) дентинные трубочки; 5) периферический слой пульпы; 6) сосудисто-нервный пучок</p>	<p>из звездчатых пульпоцитов, соединенных отростками друг с другом и одонтобластами; 10 — занимает центральный отдел пульпы, содержит клетки типа фибробластов звездчатой или веретенообразной формы; 11 — заполняет канал корня и построена по типу плотной соединительной ткани (см. Атлас, рис. 379) 1 — окружает канал корня, составляет главную массу корня; 2 — покрывает в виде тонкого слоя внешнюю поверхность дентина корня; 3 — заполняет канал корня, построена по типу плотной соединительной ткани; 4 — идут в радиальном направлении от пульпы к цементу; 5 — состоит из одностороннего-двух рядов тесно расположенных мелких одонтобластов; 6 — проходит в центральном отделе пульпы вдоль оси канала корня</p>
<p>3. Научиться определять первичный и вторичный дентин зуба</p>	<p>Демонстрационный препарат — продольный срез декальцированного зуба; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) первичный дентин; 2) вторичный дентин; 3) прередентин</p>	<p>1 — характеризуется правильным ходом дентинных трубочек; 2 — отличается неправильным ходом дентинных трубочек; 3 — имеет вид тонкой полоски розового цвета, прилегающей непосредственно к слою одонтобластов</p>
<p>4. Уметь определять дентинки в пульпе зуба человека</p>	<p>Демонстрационный препарат — продольный срез декальцированного зуба; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении 1) свободные истинные дентинки</p>	<p>1 — тела округлой или неправильной формы, состоящие из дентиноподобной ткани и лежащие непосредственно в пульпе зуба</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
5. Научиться определять нервные окончания в пульпе зуба	Демонстрационный препарат — продольный срез декальцинированного зуба; импрегнация серебром	Найти при большом увеличении в пульпе коронки зуба 1) нервные окончания	1 — типа разветвленного кустика в промежуточном и периферическом слоях пульпы
6. Проанализировать активность сукцинатдегидрогеназы в одонтоблестах пульпы коронки зуба	Демонстрационный препарат — продольный срез зуба; декальцинация на холоду; реакция по методу Нахласа	Найти при большом увеличении 1) одонтоблесты	1 — выделяются значительным содержанием гранул диформазана синего цвета, отлагающихся внутри митохондрий в результате реакции на фермент сукцинатдегидрогеназу
7. Изучить реакцию пульпы на асептическое воспаление (фибробластическая стадия; 7 дней после введения в пульпу целлюлозного штифта)	Демонстрационный препарат — продольный срез декальцинированного зуба; окраска по методу Маллори	Найти при малом увеличении 1) соединительно-тканную капсулу в пульпе коронки зуба	1 — окружает инородное тело
8. Уметь идентифицировать ткани поддерживающего аппарата зуба	Обзорный демонстрационный препарат — продольный срез декальцинированного однокорневого зуба в альвеоле челюстной кости; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) кость зубной альвеолы; 2) десну; 3) цемент зуба; 4) периодонт; 5) десневой карман	1 — пластинчатая костная ткань; 2 — покрывает альвеолярный отросток челюстной кости; 3 — покрывает шейку и корень зуба; 4 — состоит из пучков коллагеновых волокон, переходящих с одной стороны в цемент зуба, а с другой — в стенку альвеолы; 5 — щелевидное пространство между поверхностью зуба и прилежащим к нему свободным краем десны
9. Уметь определять тканевые элементы десны человека	Препарат — десна человека; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) эпителий; 2) собственную пластинку слизистой оболочки	1 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 2 — представлена рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, образующей высокие сосочки, которые глубоко вдаются в эпителий

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
10. Уметь определять тканевые базофилы в собственной пластинке десны	Демонстрационный препарат—десна; окраска толундиновым синим	Найти при большом увеличении 1) тканевые базофилы	1 — клетки преимущественно овальной формы, содержат в цитоплазме много крупных базофильных зерен
11. Уметь определять волокна в краевом пародонте и периодонте и знать их связь с цементом и альвеолярной костью	Строение подерживающего аппарата зубов (оис. 58)	Найти: 1) волокна краевого пародонта и периодонта; 2) кость альвеолы; 3) периодонтальную щель; 4) десну; 5) цемент; 6) эмаль; 7) дентин; 8) пульпу зуба	См. подрисуючную подпись
12. Уметь определять коллагеновые волокна периодонта	Демонстрационный препарат — продольный срез зуба с костной альвеолой; декальцинация и импрегнация серебром по Карупу	При большом увеличении найти 1) коллагеновые волокна	1 — выделяются коричнево-черной окраской, переходят с одной стороны в цемент зуба, а с другой — в стенку альвеолы
13. Уметь определять нервные волокна и окончания в периодонте	Демонстрационный препарат — продольный срез зуба с костной альвеолой; декальцинация и импрегнация серебром по методу Бильшовского	Найти при большом увеличении: 1) нервные волокна; 2) нервные окончания	1 — выявляются в виде волокон черного цвета; 2 — имеют вид древовидно ветвящихся окончаний или клубочков

### Контрольные задачи

1. При рассмотрении пульпы среза зуба обнаружено, что в одной части зуба пульпа построена по типу рыхлой неоформленной соединительной ткани, богатой межклеточным веществом, а в другой — состоит из плотной соединительной ткани и лишь в наружных отделах имеет более рыхлое строение. Какие это части зуба? Чем объясняются различия в строении пульпы различных частей зуба?

2. При микроскопическом изучении пульпы зуба выявлено, что периферический слой пульпы в одной части зуба состоит из нескольких рядов крупных, призматической формы одонтобластов,

а в другой — образован одним-двумя рядами тесно расположенных мелких одонтобластов. Какие это части зуба? Какое значение имеют одонтобласты?

3. При патологической стираемости зубов вся коронка зуба может оказаться стертой почти до десны. Однако, если процесс стирания идет достаточно медленно, вскрытие полости зуба не происходит. Чем это объясняется?

4. При изучении препаратов двух участков слизистой оболочки ротовой полости, высланных многослойным ороговевающим эпителием, выявлено следующее. В первом препарате собственная пластинка слизистой оболочки образует высокие сосочки, глубоко вдающиеся в эпителий, подслизистая основа отсутствует; во втором — собственная пластинка слизистой оболочки образует низкие сосочки, в подслизистой основе располагаются значительные скопления жировой ткани. Назовите эти участки слизистой оболочки ротовой полости? Чем объясняется ороговение в этих участках многослойного эпителия слизистой оболочки ротовой полости?

5. При изучении поддерживающего аппарата зубов человека на продольном медиодистальном срезе выявляется несколько групп ориентированных коллагеновых волокон. Одна из них образует мощную связку шириной 1,0—1,2 мм и идет горизонтально к соседним зубам, другие имеют косое направление и переходят в коллагеновые волокна альвеолярного отростка челюстной кости. Каким частям зуба соответствуют эти группы волокон? Какое функциональное значение они имеют?

6. Кариозный процесс в молочных зубах развивается значительно быстрее, чем в постоянных. Какими структурными особенностями молочных зубов объясняются эти различия?

### Контрольные вопросы

1. Каково строение и химический состав твердых тканей зуба — эмали, дентина и цемента?
2. Какое строение и значение имеет пульпа зуба?
3. По каким морфологическим признакам можно отличить пульпу корня от пульпы коронки зуба?
4. Какое строение и значение имеют дентикли, прозрачный и вторичный (иррегулярный) дентин?
5. Как построены десна, периодонт и альвеолярный отросток челюстной кости?
6. По каким морфологическим признакам можно отличить ткани молочных зубов от ткани постоянных?
7. Каковы особенности строения периодонта и альвеолярного отростка челюсти в детском возрасте?

Подтема  
**РАЗВИТИЕ ПОЛОСТИ РТА И ЗУБОВ.  
ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ**

Цели занятия

Уметь:

1. Рассказать этапы развития окончательной полости рта, нёба и носовой полости.
2. Определять периоды развития зубов на микроскопическом уровне.
3. Определять структуры зубного зачатка и окружающих тканей в микропрепаратах в различные периоды развития молочного и постоянного зубов. Знать прорезывание молочных и постоянных зубов.
4. Определять на микроскопическом уровне органы ротовой полости — язык, миндалины и слюнные железы и их тканевой состав.
5. Объяснить взаимосвязь структурных и гистохимических особенностей органов ротовой полости с выполняемой ими функцией.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>**

Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов*

1. Основные закономерности эмбрионального развития.
2. Анатомия и топография молочных и постоянных зубов человека.
3. Анатомия, иннервация и васкуляризация верхней и нижней челюстей человека.
4. Анатомия и топография органов ротовой полости.

*Из предшествующих тем*

1. Ранние стадии развития зародыша человека.
2. Строение зуба и его поддерживающего аппарата.
3. Особенности строения слизистой оболочки полости рта.
4. Развитие и строение грубоволокнистой и пластической костной ткани, губчатого и компактного вещества костей.

*По теме занятия*

1. Развитие ротовой полости и лица.
2. Развитие и прорезывание молочных зубов.
3. Развитие периодонта и костной альвеолы.
4. Развитие и прорезывание постоянных зубов.
5. Строение и гистофизиология органов ротовой полости — языка, миндалин и слюнных желез.

<sup>1</sup> См. с. 228.



### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Развитие зуба. Период образования зубного зачатка (сагиттальный разрез головы зародыша человека). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  2. Развитие зуба. Период дифференцировки зубного зачатка (сагиттальный разрез головы зародыша человека). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  3. Развитие зуба. Период гистогенеза зуба (сагиттальный разрез головы зародыша человека). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  4. Язык человека (сагиттальный срез кончика языка). Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Околоушная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  6. Подчелюстная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
  7. Нёбная миндалина. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Жаберные дуги на продольном разрезе (зародыш длиной 8 мм). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека, 7 недель). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  3. Развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека, 8 недель). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  4. Развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека, 10 недель). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  5. Развитие зуба. Закладка зубных пластинок на верхней и нижней челюсти (сагиттальный разрез головы зародыша человека, 6 недель). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  6. Прорезывание зубов (продольный срез молочного резца ребенка с костной альвеолой). Декальцинация и окраска гематоксилин-эозином.
  7. Гликопротеины в слизистых клетках подчелюстной железы. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.

8. Язык (область желобоватых сосочков). Окраска гематоксилин-эозином.

### III. Электронные микрофотографии.

1. Пульпа зубного органа (см. Атлас, рис. 368).
2. Амелобласты, находящиеся на границе с эмалью (см. Атлас, рис. 372).
3. Межклеточный секреторный каналец концевой отдела подчелюстной железы человека (см. Атлас, рис. 387).
4. Базальная часть серозной клетки подчелюстной железы человека (см. Атлас, рис. 388).

### IV. Таблицы и схемы.

1. Развитие нижней челюсти и молочных зубов (рис. 59).
2. Развитие и прорезывание нижнего молочного резца и постоянного зуба, замещающего молочный (рис. 60).
3. Дентиногенез (рис. 61).
4. Энамелогенез (рис. 62).

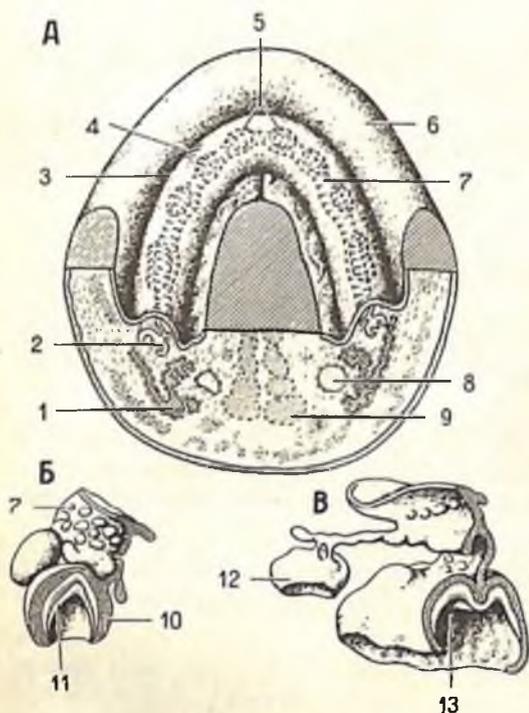


Рис. 59. Развитие нижней челюсти эмбриона человека. А — трехмерная схема развивающейся нижней челюсти; Б, В — трехмерные схемы развития однокорневого и многокорневого зубов (по В. М. Patten, 1953, с изменениями):

1 — кость нижней челюсти, 2 — зачаток зуба, 3 — губная борозда, 4 — альвеолярный валик, 5 — зачатки зубов, 6 — губной валик, 7 — зубная пластинка, 8 — хрящ (Меккелев), 9 — мышцы языка, 10 — пульпа эмалевого органа, 11 — дентин, 12 — зачаток зуба, 13 — пульпа зуба

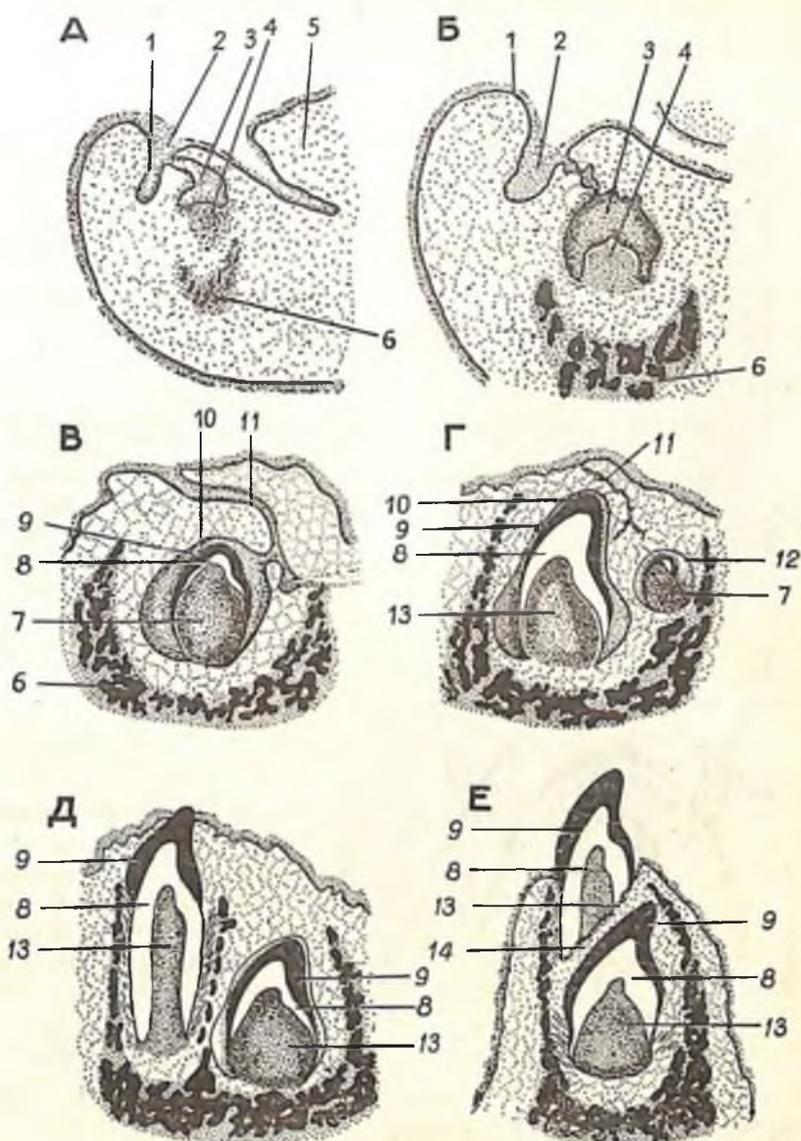


Рис. 60. Развитие и прорезывание молочных зубов и развитие постоянных зубов (по А. Хэму, Д. Кормаку, 1983, с изменениями):

А — Е — последовательные стадии; 1 — нижняя челюсть, 2 — челюстно-губное выпячивание, 3 — закладка молочного зуба, 4 — скопление мезенхимных клеток, 5 — язык, 6 — закладка нижней челюсти, 7 — зубной сосочек, 8 — дентин, 9 — эмаль, 10 — эмалевый орган, 11 — зубная пластинка, 12 — закладка постоянного зуба, 13 — пульпа, 14 — зона резорбции корня молочного зуба

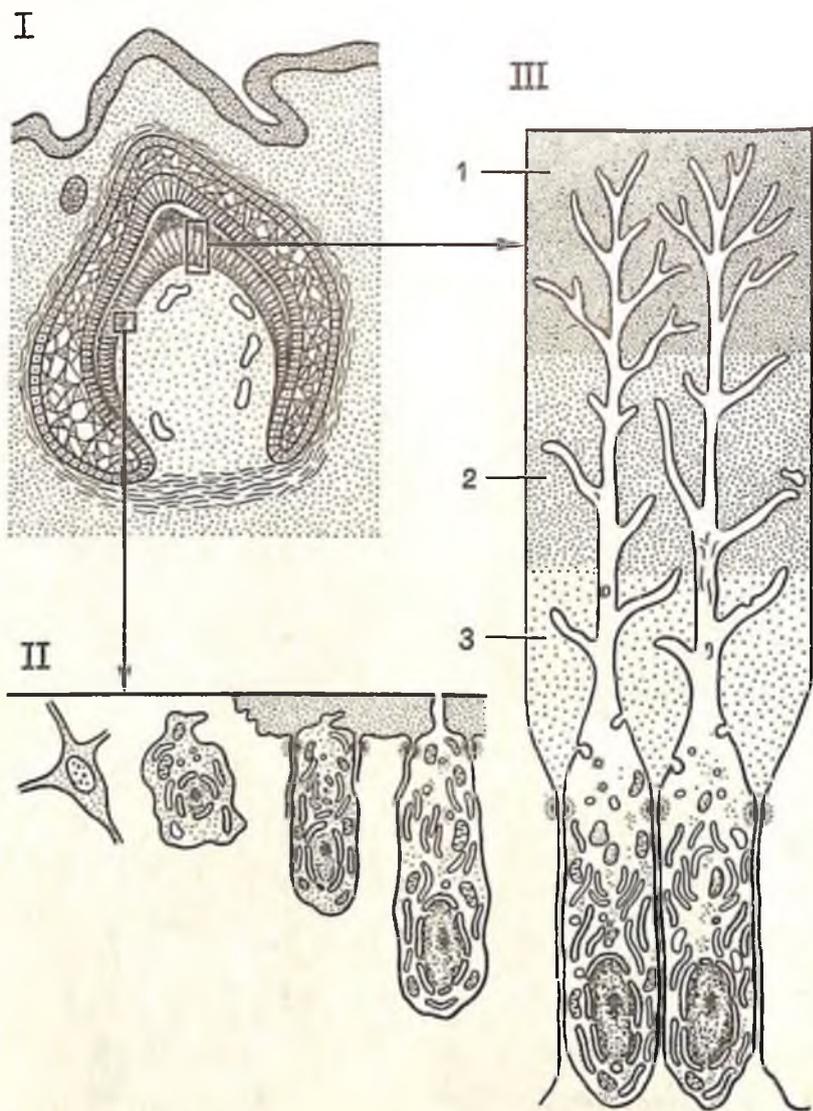


Рис. 61. Дентиногенез. I — зубной орган; II — продентинобласты; III — дентинобласты (по G. H. Schumacher, H. Schmidt, 1982, с изменениями):

1 — плащевой дентин, 2 — дентин, 3 — предентин

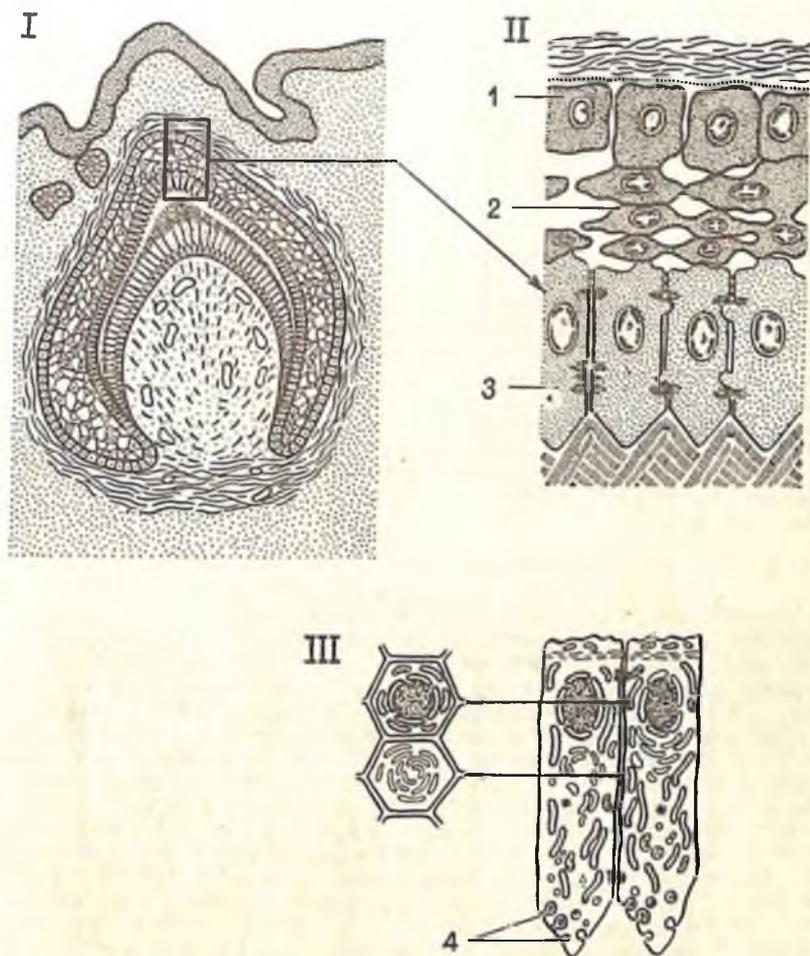


Рис. 62. Энамелогенез. I — зубной орган; II — деталь зубного органа; III — энамелобласты (по G. H. Schumacher, H. Schmidt, 1982, с изменениями):

1 — наружный эмалевый эпителий, 2 — промежуточный слой, 3 — внутренний эмалевый эпителий, 4 — секреторные пузырьки

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Уметь определять жаберные карманы, жаберные дуги и жаберные щели зародыша человека</p>	<p>Демонстрационный препарат — жаберные дуги на продольном разрезе (зародыш длиной 8 мм); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) жаберные карманы; 2) жаберные щели; 3) жаберные дуги</p>	<p>1 — выпячивания боковых стенок глоточного отдела первичной кишки; 2 — выпячивания паружного покрова шейной области навстречу жаберным карманам; 3 — валикообразные разрастания участков мезенхимы, заключенных между соседними жаберными карманами и щелями</p>
<p>2. Уметь определять полость рта и носа, язык, нёбные отростки и носовые перегородки на препаратах 7-, 8- и 10-недельного зародыша человека</p>	<p>Демонстрационный препарат — развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека 7 недель); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) первичную полость носа; 2) первичную полость рта; 3) язык; 4) нёбные отростки; 5) носовую перегородку</p>	<p>1, 2 — сообщаются между собой; 3 — располагается между первичной полостью носа и первичной полостью рта; 4 — далеко отстоят друг от друга и лежат по бокам языка; 5 — располагается над языком в первичной полости носа</p>
	<p>Демонстрационный препарат — развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека, 8 недель); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) первичную полость носа; 2) первичную полость рта; 3) язык; 4) нёбные отростки; 5) носовую перегородку</p>	<p>1, 2 — сообщаются между собой; 3 — располагается в первичной полости рта; 4 — лежат горизонтально, но еще не срослись между собой и носовой перегородкой; 5 — нижний край приближается к месту сращения нёбных отростков</p>
	<p>Демонстрационный препарат — развитие полости рта (фронтальный разрез головы зародыша человека, 10 недель); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) окончательную полость рта; 2) носовую полость; 3) язык; 4) нёбо; 5) нёбный шов; 6) носовую перегородку</p>	<p>1, 2 — отделились друг от друга в результате сращения нёбных отростков (4); 3 — располагается на дне полости рта; 5 — образуется на месте сращения нёбных отростков; 6 — нижний край сращения с нёбом</p>
<p>3. Изучить схему развития молочных зубов</p>	<p>Развитие нижней челюсти и молочных зубов (см. рис. 59)</p>	<p>Найти: 1) губу; 2) щечно-губную бороздку; 3) край нижней челюсти; 4) зубную пластинку; 5) зачатки молочных зубов; 6) зубной орган; 7)</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Научиться определять различные периоды развития зуба	Развитие и прорезывание нижнего молочного резца и постоянного зуба, замещающего молочный (см. рис. 60)	зубной сосочек; 8) шейку зубного органа Найти: 1) закладку зубных пластинок и зубного зачатка; 2) дифференцировку зубного зачатка; 3) гистогенез зуба; 4) молочный зуб; 5) постоянный зуб	См. подрисуночную подпись
5. Уметь определять закладку зубных пластинок	Демонстрационный препарат — развитие зуба. Закладка зубных пластинок на верхней и нижней челюстях (сагиттальный разрез головы зародыша человека, 6 недель); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) верхнюю и нижнюю челюсти; 2) вход в первичную ротовую полость; 3) зубные пластинки	1 — одеты многослойным плоским эпителием; 2 — ограничен верхней и нижней челюстями; 3 — утолщения многослойного эпителия, врастающие в мезенхиму челюстей
6. Уметь различать тканевые элементы зубного зачатка и окружающих тканей в период его образования	Препарат — развитие зуба. Период образования зубного зачатка (сагиттальный разрез головы); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при большом увеличении: 1) вестибулярную пластинку; 2) зубную пластинку; 3) зачаток зубного органа; 4) зубной сосочек; 5) зубной мешочек	1 — утолщение многослойного эпителия, вертикально врастающее в мезенхиму челюсти; 2 — отходит от задней поверхности вестибулярной пластинки; 3 — имеет вид шапочки (или колпачка); 4 — участок мезенхимы, врастающий в углубление зубного органа; 5 — окружает зачаток зубного органа и у его основания сливается с мезенхимой зубного сосочка
7. Уметь различать тканевые элементы зубного зачатка в период его дифференцировки	Препарат — развитие зуба. Период дифференцировки зубного зачатка (сагиттальный разрез головы зародыша); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) эпителий ротовой полости; 2) зубной орган; 3) зубную пластинку; 4) шейку зубного органа; 5) зубной сосочек; 6) зубной мешочек Найти при большом увеличении: 7) наружный зуб-	1 — пласт крупных светлых клеток на поверхности ротовой полости; 2 — имеет форму колокола; 3 — тяж клеток от эпителия полости рта к зубному органу; 4 — тонкий эпителиальный тяж, связывающий зубную пластинку и зубной орган; 5 — участок мезенхимы, вдающийся в зуб-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>8. Уметь идентифицировать тканевые элементы зубного зачатка и окружающих тканей в период гистогенеза</p>	<p>Дентиногенез (рис. 61) Энамелогенез (рис. 62) Электронная микрофотография — пульпа зубного органа (см. Атлас, рис. 368)</p> <p>Препарат — развитие зуба. Период гистогенеза зуба (сагиттальный разрез головы зародыша); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином</p> <p>Электронная микрофотография — энамелобласты, находящиеся</p>	<p>ной эпителий; 8) пульпу зубного органа; 9) внутренний зубной эпителий; 10) промежуточный слой пульпы зубного органа</p> <p>Найти: 1) клетки пульпы зубного органа; 2) места контакта между клетками; 3) клетки промежуточного слоя</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) зубной сосочек; 2) зубную пластинку; 3) шейку зубного органа; 4) зачаток постоянного зуба</p> <p>Найти при большом увеличении: 5) слой анамелобластов (адамантобластов); 6) слой эмали; 7) одонтобласты; 8) слой предентина; 9) слой дентина</p> <p>Найти: 1) амелобласты; 2) гранулы в их цитоплазме; 3) дистальные от-</p>	<p>ной орган; 6 — окружает зубной орган и у его основания сливается с мезенхимой зубного сосочка; 7 — обращен к зубному мешочку; 8 — отростчатые клетки в центре зубного органа; 9 — обращен к зубному сосочку; 10 — прилежит к внутреннему зубному эпителию (см. Атлас, рис. 367)</p> <p>См. подрисуночную подпись То же</p> <p>1 — участок мезенхимы, глубоко внедрившийся в вещество зубного органа, содержит сосуды; 2 — имеет вид эпителиального тяжа, проросшего мезенхимой и утратившего связь с эпителием десны; 3 — резко истончена, проросла мезенхимой, разрушается; 4 — утолщение на остатке зубной пластинки; 5 — прилегает к промежуточному слою пульпы зубного органа; 6 — прилежит к слою энамелобластов; 7 — образуют поверхностный (периферический) слой зубного сосочка; 8 — прилежит к одонтобластам; 9 — лежит между слоем эмали и предентином (см. Атлас, рис. 369, 370)</p> <p>См. подрисуночную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>9. Уметь определять на препарате прорезывающийся молочный зуб и зачаток постоянного зуба</p>	<p>на границе с эмалью (см. Атлас, рис. 372) Демонстрационный препарат — прорезывание зуба (продольный срез молочного резца ребенка с костной альвеолой); декальцинация и окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>ростки энамелобластов; 4) эмаль Найти при малом увеличении: 1) десну; 2) коронку молочного зуба; 3) зачаток постоянного зуба</p>	<p>1 — прорвалась над верхушкой коронки; 2 — верхушка коронки выступает над поверхностью десны; 3 — прилежит к корню молочного зуба</p>
<p>10. Уметь определять верхнюю и нижнюю поверхности языка и его тканевые компоненты</p>	<p>Препарат — кончик языка человека (сагиттальный срез); окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) верхнюю (дорсальную) поверхность языка; 2) слизистую оболочку верхней поверхности языка и в ней: 3) нитевидные и 4) грибовидные сосочки; 5) нижнюю (вентральную) поверхность языка; 6) слизистую оболочку и 7) подслизистую основу нижней поверхности языка; 8) мышечное тельце языка Найти при большом увеличении 9) ороговевающие клетки эпителия на вершине нитевидных сосочков</p>	<p>1 — рельеф неровный, образует многочисленные выпячивания — сосочки языка; 2 — состоит из многослойного плоского эпителия, частично ороговевающего на нитевидных сосочках и рыхлой волокнистой соединительной ткани, вдающейся в эпителий в виде вторичных сосочков; сращена с мышечным телом языка; 3 — имеют нитевидную или коническую форму; 4 — имеют в основном грибовидную форму; 5 — рельеф гладкий (не имеет сосочков); 6 — состоит из многослойного плоского неороговевающего эпителия небольшой толщины и рыхлой неоформленной соединительной ткани, вдающейся в эпителий в виде коротких сосочков; 7 — рыхлая неоформленная соединительная ткань, прилежит непосредственно к мышцам; 8 — пучки поперечно-полосатых мышечных волокон, в эндомизии которых встречаются жировые клетки; 9 — оксифильны, не содержат ядер</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
11. Уметь определять желобоватый сосочек и слюнные серозные железы языка	Демонстрационный препарат — спинка задней трети языка; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) желобоватый сосочек; 2) желобок; 3) валик слизистой оболочки языка; 4) вкусовые почки; 5) выводные протоки слюнных желез; 6) секреторные отделы серозных слюнных желез	1 — не выступает над поверхностью языка; 2 — пространство между боковой поверхностью сосочка и прилежащей слизистой оболочкой языка; 3 — возвышение слизистой оболочки за желобком; 4 — в эпителии боковых поверхностей сосочка; 5 — трубочки, вдающиеся в желобок; 6 — представлены группой ацинусов, образованных базофильными секреторными клетками (см. также Атлас, рис. 380) См. подрисуночную подпись
12. Изучить общий план строения крупных слюнных желез	Строение крупных слюнных желез (см. Атлас, рис. 383)	Концевые отделы крупных слюнных желез отличаются по строению. Выводные протоки имеют сходное строение Рассмотреть общий план строения протоков и специфические особенности концевых секреторных отделов околоушной, подчелюстной и подъязычной желез	
13. Уметь определять выводные протоки, концевые отделы и клетки околоушной железы	Препарат — околоушная слюнная железа; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) дольку железы; 2) междольковую соединительную ткань; 3) междольковые выводные протоки; 4) внутридольковые выводные протоки (вставочный и исчерченный); 5) серозные ацинусы Найти при большом увеличении: 6) серозные клетки ацинуса; 7) миоэпителиальные клетки ацинуса; 8) эпите-	1 — состоит из серозных ацинусов и внутридольковых выводных протоков; 2 — содержит междольковые выводные протоки и кровеносные сосуды; 3 — трубки, выстланные двуслойным и многослойным эпителием; 4 — вставочные протоки, лежат среди концевых отделов, отличающихся от них меньшим диаметром и базофильной окраской; исчерченный проток отличается оксифильней клеток и большим диаметром; 5 — имеют округлую форму, состав-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>14. Уметь определять выводящие протоки, концевые отделы и клетки подчелюстной железы</p>	<p>Препарат — подчелюстная железа человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>лий исчерченного протока</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) дольку железы; 2) междольковую соединительную ткань; 3) междольковый выводной проток; 4) паренхиму дольки, содержащую: а) серозные концевые отделы и б) смешанные концевые отделы; 5) исчерченные протоки, 6) вставочные протоки</p> <p>Найти при большом увеличении: 7) белковый концевой отдел; 8) смешанный концевой отдел; 9) слизистые клетки; 10) серозные клетки в виде полулуния; 11) миоэпителиальные клетки</p>	<p>ляют паренхиму долек; 6 — имеют пирамидную форму, базофильные, с круглым ядром; 7 — прилегают к серозным клеткам снаружи; 8 — высокий призматический с базальной исчерченностью и оксифильной цитоплазмой, окружен миоэпителиальными клетками (7) (см. Атлас, рис. 384, 385)</p> <p>1, 2, 3 — аналогичны околушной железе; 4а — интенсивно базофильные концевые отделы; 4б — светлые концевые отделы, окруженные базофильными клетками в виде полулуния; 5 — трубочки с оксифильными клетками; 6 — встречаются реже, чем в околушной железе; 7 — состоит из базофильных клеток белкового характера и прилежащих снаружи миоэпителиальных клеток; 8 — состоит из высоких светлых слизистых клеток и прилежащих к ним в виде полулуния темных серозных клеток (10); 9 — высокие клетки, слизистый секрет которых не окрашен, уплотненные ядра находятся в базальной части клетки; 10 — серозные базофильные клетки сдвинуты в процессе развития слюнной железы под слизистые клетки; 11 — уплотненные клетки, окружающие ацинус (см. Атлас, рис. 387, 388)</p>
<p>15. Изучить строение небной миндалины, расположение лимфоидной ткани</p>	<p>Препарат — небная миндалина человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) складки слизистой оболочки; 2) крипты; 3) слои слизи-</p>	<p>1 — имеют вид неровных выростов, обращенных вершиной в ротовую полость; 2 — трубчатые углубления в складках</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
		стой оболочки; 4) лимфатические узелки; 5) подслизистую основу и в ней 6) мелкие слюнные железы. Найти при большом увеличении 7) зону инфильтрированного эпителия	слизистой оболочки; 3 — многослойный плоский неороговевающий эпителий, рыхлая соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки; 4) расположены в собственной пластинке слизистой оболочки, непосредственно под эпителием; 5 — рыхлая соединительная ткань под основанием складок; 6 — группы слизистых концевых отделов; 7 — поверхностный эпителий, в который проникли многочисленные лимфоциты (см. Атлас, рис. 381)

### Контрольные задачи

1. В микропрепарате сагиттального среза головы зародыша обнаруживается зубной орган, имеющий вид шапочки (или колпачка) и состоящий из однородных эпителиальных клеток, в углубление которого вырастает мезенхима. Вокруг зубного органа мезенхима уплотнена. Зубной орган связан с эпителием полости рта с помощью эпителиального тяжа — зубной пластинки. В какой период развития зачаток зуба имеет такое строение? Из какого зародышевого листка образуется зубной орган, в образовании какой ткани зуба он будет принимать участие?

2. В микропрепарате сагиттального среза головы зародыша виден зубной орган, имеющий форму колокола, в центре которого располагаются отростчатые клетки. Клетки зубного органа, примыкающие к мезенхиме зубного сосочка, — высокие, а клетки, граничащие с мезенхимой зубного мешочка, — уплощенной формы. В какой период развития зачаток зуба имеет такое строение? Каким клеткам зубного органа будут принимать участие в образовании эмали? Какое они получат название?

3. При некоторых заболеваниях (рахит, спазмофилия, острые детские инфекции, токсическая диспепсия) нередко выявляется аномалия развития молочных и постоянных зубов — гипоплазия эмали, связанная с нарушением обменных процессов (особенно минерального) и характеризующаяся наличием симметричных дефектов на группах зубов, которые развиваются в одно и то же время.

В какой период развития зубов при этих заболеваниях может возникать гипоплазия?

4. К моменту рождения края зубного органа интенсивно нарастают, внедряются в подлежащую мезенхиму наподобие рукава и превращаются в эпителиальное влагалище. Из каких клеток состоит эпителиальное влагалище? Какое значение оно имеет в дальнейшем развитии зуба?

5. В зачатке зуба в период гистогенеза обнаруживаются высокие, цилиндрической формы клетки: одни из них обращены базальным полюсом к зубному сосочку, другие — к наружному зубному эпителию и мезенхиме зубного мешочка. Как называются эти клетки? Какова их роль в образовании твердых тканей зуба?

6. Препараты приготовлены из вентральной, боковой и дорсальной поверхностей языка. По каким признакам их можно различать?

7. В эпителии спинки языка встречаются покровные клетки, обладающие оксифилией и не содержащие ядро. При ряде заболеваний количество таких клеток увеличивается. Какой процесс лежит в основе образования этих клеток? В каких структурах языка здорового человека встречаются эти клетки?

8. С помощью актиномицина D блокирована белоксинтезирующая система клеток слюнных желез. Какой компонент будет отсутствовать в слюне? Как это будет сказываться на пищеварении? Какие клетки прекратят выделять свой секрет?

9. Микропрепараты трех крупных слюнных желез обработаны Шифф-иодной кислотой (ШИК-реакция), придающей малиновый цвет клеткам, вырабатывающим слизь. По какому признаку можно определить в этих препаратах околоушную, подчелюстную и подъязычную железы?

### Контрольные вопросы

1. Какое строение имеет жаберный аппарат человека?
2. Как происходит развитие окончательной полости рта, носовой полости и нёба?
3. Как происходит развитие молочных зубов в период закладки и образования зубных зачатков?
4. Как протекает развитие молочных зубов в период дифференцировки зубных зачатков?
5. Как развиваются молочные зубы в период гистогенеза зубных тканей?
6. Опишите строение верхушки молочного зуба (резца) в период гистогенеза.
7. Какое строение на электронно-микроскопическом уровне имеют энамелобласты?
8. Как происходит развитие корня молочного зуба?

9. Как протекает прорезывание молочных зубов? Расскажите о теории прорезывания.

10. Чем отличается развитие постоянных зубов от молочных?

11. Каковы особенности строения верхней и нижней поверхности языка? Каково строение и расположение слюнных желез языка?

12. Каковы морфофункциональные особенности крупных слюнных желез?

13. Каково строение и расположение миндалин, их значение в защитных реакциях?

Подтема

## ПИЩЕВОД. ЖЕЛУДОК. ТОНКАЯ КИШКА

Цели занятия

Уметь:

1. Определять в гистологических препаратах пищевод, желудок, тонкую кишку и их отделы.

2. Идентифицировать клетки желез желудка и кишечного эпителия на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.

3. Описать гистологические особенности строения областей перехода пищевода в желудок и желудка в двенадцатиперстную кишку.

4. Объяснять значение системы ворсинка — крипта в процессах пристеночного пищеварения, всасывания и регенерации.

5. Описать эндокринные клетки желудка и тонкого кишечника и их функциональное значение.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>

Необходимый исходный уровень знаний

*Из других курсов*

1. Анатомические и топографические особенности органов среднего отдела пищеварительного тракта.

2. Основные процессы, протекающие в желудке и тонком кишечнике.

*Из предшествующих тем*

1. Строение клеточной мембраны и межклеточные контакты (см. Учебник, с. 42—47).

2. Органеллы клетки, участвующие в процессах синтеза белков, липидов, углеводов (см. Учебник, с. 47—53).

3. Строение всасывающего эпителия (см. Учебник, с. 140—141).

4. Строение и цитохимическая характеристика слизистых и серозных железистых клеток (см. Учебник, с. 485—495).

5. Строение экзокринных желез (см. Учебник, с. 148—150).

6. Строение и значение лимфатических узлов (см. Учебник, с. 419—427).

<sup>1</sup> См. с. 228 и 239.

1. Строение оболочек пищевода и органов среднего отдела пищеварительного тракта.
2. Связь строения слизистой оболочки с выполняемой функцией.
3. Происхождение эпителия пищевода и органов среднего отдела пищеварительного тракта.
4. Основные эндокринные клетки желудка и тонкого кишечника, их топография и значение.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Пищевод (поперечный срез верхней трети пищевода). Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Переход пищевода в желудок. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Дно желудка. Окраска конго рот-гематоксилином.
  4. Пилорический отдел желудка. Окраска гематоксилин-эозином.
  5. Переход желудка в двенадцатиперстную кишку. Окраска гематоксилин-эозином.
  6. Тонкая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Дно желудка. Слизистые клетки поверхностного эпителия и собственных желез. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
  2. Бокаловидные клетки эпителия, ворсинки толстой кишки. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
  3. Фермент щелочная фосфатаза в каемке кишечного эпителия. Окраска по методу Гомори.
  4. Инъекция сосудов ворсинки тонкой кишки цветной массой.
- III. Электронные микрофотографии.
  1. Главная клетка железы дна желудка (см. Атлас, рис. 400, А, Б).
  2. Добавочная клетка собственной железы желудка (см. Атлас, рис. 400, А, Б).
  3. Феохромная клетка (аргентофильная) железы дна желудка (см. Атлас, рис. 401, А, Б).
  4. Parietalные клетки железы дна желудка (см. Атлас, рис. 402, А, Б).
  5. Собственная железа желудка (см. Атлас, рис. 403).
  6. Апикальная часть эпителиальной клетки кишечной ворсинки (см. Атлас, рис. 411, 412).

7. Эпителий крипты тонкой кишки (см. Атлас, рис. 416).  
 IV. Таблицы, схемы.  
 1. Строение стенки пищеварительной трубки (см. рис. 37).  
 2. Строение собственной железы желудка (см. рис. 38).  
 3. Строение ворсинки и крипты тонкой кишки (см. рис. 39).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
1. Определить границы и тканевой состав оболочек пищевода и их слоев	Препарат — поперечный разрез верхней трети пищевода; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) эпителий; 3) собственную пластинку; 4) мышечную пластинку; 5) подслизистую основу с концевыми отделами собственных желез; 6) мышечную оболочку; 7) ганглий межмышечного нервного сплетения; 8) адвентициальную оболочку	1 — является внутренней оболочкой, содержащей: 2 — многослойный плоский неороговевающий эпителий; 3 — подэпителиальную рыхлую волокнистую соединительную ткань и в ней выводные протоки желез; 4 — пучки гладких мышечных клеток, направленных вдоль пищевода; 5 — рыхлая соединительная ткань со светлыми альвеолярными концевыми отделами собственных слизистых желез; 6 — два слоя поперечно-полосатой мышечной ткани (внутренний циркулярный и наружный продольный); 7 — расположен в соединительно-тканной прослойке между слоями мышечной оболочки; 8 — рыхлая соединительная ткань с сосудами и нервами (см. Атлас, рис. 391, 392).
2. Изучить особенности строения области перехода пищевода в желудок	Препарат — продольный срез области перехода пищевода в желудок; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) место контакта эпителия пищевода и желудка; 2) изменение рельефа поверхности слизистой оболочки в области перехода; 3) область перехода всех остальных оболочек и слоев Найти при большом увеличении: 4) кардинальные железы желудка; 5) желудочные ямки	1 — многослойный плоский эпителий пищевода имеет резкий переход в однослойный эпителий желудка; 2 — ровная поверхность слизистой оболочки пищевода сменяется складчатой поверхностью желудка, содержащей ямки (5); 3 — границы остальных оболочек и слоев нерезкие, имеются смещения структур пищевода в желудок и наоборот; 4 — простые раз-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Изучить строение желудка в области дна, особенности строения слизистой оболочки</p>	<p>Препарат — дно желудка; окраска конго рот-гемаоксилином</p>	<p>Рассмотреть препарат невооруженным глазом, обратить внимание на толщину стенки; найти складки, образованные слизистой оболочкой и подслизистой основой</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) <i>слизистую оболочку</i> и в ней: а) желудочные стенки, б) поверхностный эпителий, в) собственную пластинку слизистой оболочки, г) собственные железы, д) мышечную пластинку слизистой оболочки; 2) <i>подслизистую основу</i>; 3) <i>мышечную оболочку</i>; 4) ганглий внутримышечного нервного сплетения; 5) <i>серозную оболочку</i></p> <p>Найти при большом увеличении: 6, 7, 8) шейку, тело и дно собственной железы; 9) щечные клетки; 10) главные клетки; 11) добавочные клетки; 12) париетальные клетки; 13) просвет железы; 14) соединительную ткань собственной пластинки слизистой оболочки; 15) мезотелий</p>	<p>ветвленные железы в слизистой оболочке; 5 — неглубокие впячивания эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки желудка</p> <p>Имеет значительную толщину, обусловленную большим числом собственных желез в слизистой оболочке и толщину слизистой оболочки; 1а — неглубокие впячивания эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки (примерно на <math>\frac{1}{5}</math> ее толщины); 1б — однослойный призматический железистый; 1в — рыхлая волокнистая соединительная ткань, окружающая собственные железы желудка; 1г — простые, тручатые, слабо разветвленные; 1д — состоит из трех слоев гладкой мышечной ткани (внутреннего и наружного — циркулярных, среднего — продольного); 2 — рыхлая волокнистая соединительная ткань, содержащая сосудистое и нервное сплетения; 3 — три слоя гладкой мышечной ткани (косой, циркулярный и продольный); 4 — группы мультиполярных нервных клеток, окруженных сателлитами; 5 — состоит из соединительнотканной пластинки и слоя мезотелия (15); 6 — прилежит к желудочной ямочке; 7 — составляет большую часть длины железы; 8 — прилежит к мышечной пластинке; 9 — слизистые клетки; 10 — базофильные клетки с округлым ядром; 11 — слабо базофильные клетки с</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Анализировать основной компонент слизистого секрета покровного эпителия желудка	Демонстрационный препарат — слизистая оболочка желудка; окраска ШИК-реакция и гематоксилин	Найти при малом и большом увеличении: 1) поверхностный эпителий желудка; 2) добавочные клетки желез желудка	неправильным по форме ядром; 12 — крупные оксифильные клетки, тела которых лежат снаружи от главных клеток; 13 — очень узкий канал между верхушками секреторных клеток; 14 — тонкие прослойки между железами и под ними; 15 — однослойный плоский эпителий в серозной оболочке 1, 2 — имеют малиновую окраску, свидетельствующую о присутствии гликопротеинов
5. Определить закономерность расположения клеток в железе дна желудка	Строение железы дна желудка (см. рис. 38; Атлас, рис. 396)	Найти: 1) желудочную ямку; 2) шейку; 3) тело и 4) дно железы; 5) шеечные, 6) главные, 7) добавочные, 8) париетальные клетки; 9) эндокринные клетки	См. подрисуночные подписи
6. Изучить ультрамикроскопическое строение секреторных клеток железы дна желудка: главной, добавочной, париетальной, феохромной (аргентофильной)	Электронная микрофотография главной клетки (см. Атлас, рис. 399, А, Б)	Сравнить электронную микрофотографию и схему. Найти: 1) белковые гранулы секрета; 2) гранулярную цитоплазматическую сеть	То же
	Электронная микрофотография париетальной клетки (см. Атлас, рис. 402, А, Б, 403)	Сравнить схему и электронную микрофотографию. Найти: 1) внутриклеточные секреторные каналцы; 2) митохондрии	»
	Электронная микрофотография добавочной клетки (см. Атлас, рис. 400, А, Б)	Сравнить схему и электронную микрофотографию. Найти: 1) ядро клетки; 2) гранулы секрета	»
	Электронная микрофотография феохромной (арген-		

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры		
<p>7. Изучить строение пилорической части желудка</p>	<p>тофильной) клетки (см. Атлас, рис. 401, А, Б)                      Препарат — пилорическая часть желудка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) желудочные ямочки; 2) пилорические железы; 3) собственную пластинку слизистой; 4) мышечную пластинку слизистой; 5) подслизистую основу; 6) мышечную оболочку (три слоя)                      Найти при большом увеличении: 7) мукоциты; 8) шеечные клетки</p>	<p>1 — глубокие воронкообразные впячивания эпителия (примерно на 1/2 толщины собственной пластинки); 2 — простые, трубчатые разветвленные; 3 — рыхлая волокнистая соединительная ткань, окружающая концевые отделы желез; 4 — три слоя гладких мышечных клеток; 5 — рыхлая волокнистая соединительная ткань; 6 — мощный циркулярный слой, более тонкие косой и продольный слои; 7 — светлые клетки с уплощенным ядром, преобладают в железе; 8 — базофильные клетки с округлым ядром (см. Атлас, рис. 404)</p>		
<p>8. По материалам изученных препаратов и электронных микрофотографий желудка заполните таблицу морфофункциональных особенностей желудка</p>	<p>Отдел желудка</p>	<p>Рельеф поверхности слизистой оболочки</p>	<p>Железы</p>	<p>Клеточный состав желез</p>	<p>Функциональное значение секрета железистой клетки</p>
	<p>Кардинальная часть                      Дно и тело                      Пилорический отдел</p>				
<p>9. Изучить строение тощей кишки и особенности ее слизистой оболочки</p>	<p>Препарат — тощая кишка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: а) ворсинки,</p>	<p>1 — имеет изрезанный рельеф, обусловленный наличием ворсинок и крипт; 1а — высокие</p>		

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>10. Изучить ультрамикроскопическое строение каем-</p>	<p>Электронная микрофотография — эпителиальная клетка</p>	<p>Найти микроворсинки на апикальной поверхности эпителиальной клетки</p>	<p>пальцевидные выпячивания собственного слоя слизистой оболочки; 1б — глубокие втягивания эпителия в слизистую оболочку кишки, достигающие мышечной пластинки (1в), состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани; 2 — волокнистая соединительная ткань с многочисленными сосудами и ганглиями подслизистого нервного сплетения; 3 — два слоя гладкой мышечной ткани (внутренний циркулярный и наружный продольный); 4 — тонкий слой волокнистой соединительной ткани, покрытой мезотелием; 5 — однослойный призматический каемчатый (каемка на апикальной поверхности в виде оксифильной полоски); 6 — светлые клетки овальной или округлой формы с ядром в основании клетки; 7 — призматический эпителий, содержащий каемчатые энтероциты и многочисленные бескаемчатые клетки (8) призматической формы; 9 — фигуры материнской и дочерних звезд в делящихся клетках; 10 — веретеновидные по форме, располагаются вертикально в ворсинке, хорошо различимы, если заполнены эритроцитами; 11 — одиночные клетки или пучки из двух-трех гладких мышечных клеток, ориентированных вертикально</p> <p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
ки кишечного эпителия	кишечной ворсинки (см. Атлас, рис. 411)	на боковой поверхности клеток	
11. Определить наличие фермента (щелочной фосфатазы) в составе каемки клеток кишечного эпителия	Демонстрационный препарат — тонкая кишка (поверхность ворсинки); метод Гомори	Найти при большом увеличении: 1) поверхность ворсинки; 2) каемку кишечного эпителия, содержащую щелочную фосфатазу	1 — край ворсинки отличается темной окраской; 2 — наличие фермента проявляется в коричнево-черной окраске каемки клеток эпителия; остальные структуры клеток не окрашены
12. Определить основной компонент секрета бокаловидных клеток тонкой кишки	Демонстрационный препарат — тонкая кишка; окраска ШИК-реакция и гематоксилин	Найти при большом увеличении: 1) эпителий ворсинки тонкой кишки и в его составе; 2) бокаловидные клетки	1 — призматический каемчатый эпителий; 2 — клетки малинового цвета, содержащие гликопротеины (см. Атлас, рис. 65)
13. Изучить гемокapиллярную сеть ворсинки	Демонстрационный препарат — ворсинка тонкой кишки; инъекция цветной массой	Найти при малом увеличении: 1) ворсинки; 2) сеть капилляров	1 — пальцевидные выросты слизистой оболочки; 2 — сеть канальцев, заполненных цветной массой (см. Атлас, рис. 409)
14. Идентифицировать ацидофильные (апикально-зернистые) клетки в криптах тонкой кишки	Демонстрационный препарат — тонкая кишка (фиксация по методу Копша); окраска гематоксилин-эозином Электронная микрофотография — эпителий крипты тонкой кишки (см. Атлас, рис. 416)	Найти при большом увеличении: 1) дно крипты; 2) ацидофильные клетки на дне крипты (найти на дне крипты апикально-зернистые и каемчатые клетки, гранулы секрета в апикальной части клетки и микроворсинки)	1 — располагается в глубине слизистой оболочки; 2 — выделяется ярко-розовой окраской гранул в апикальной части клетки (см. Атлас, рис. 415)
15. Изучить особенности строения области перехода желудка в двенадцатиперстную кишку и строение двенадцатиперстной кишки	Препарат — переход пилорической части желудка в двенадцатиперстную кишку (продольный срез); окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) желудочные ямки; 2) пилорические железы; 3) мышечную пластинку слизистой оболочки желудка; 4) лимфатические фолликулы на границе желудка и двенадцатиперстной кишки; 5) ворсинки и крипты кишки; 6) мышечную пластинку	1 — глубокие, воронкообразные; 2 — простые, разветвленные; 3 — три слоя гладких мышечных клеток; 4 — как правило, располагаются в слизистой оболочке области перехода; 5, 6 — в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки; 7 — два слоя гладких мышечных клеток; 8 — рыхлая волокнистая соединитель-

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
		слизистой оболочке кишки; 8) подслизистую основу кишки и в ней 9) дуоденальные железы	ная ткань; 9 — слизистые концевые отделы

### Контрольные задачи

1. В биопсийных срезах пищевода обнаружены железы в слизистой и подслизистой оболочках и гладкая мышечная ткань в мышечной оболочке. Какой это уровень среза пищевода? Назовите виды желез. (См. Учебник, с. 509—512.)

2. При обработке среза желудка Шифф-iodной кислотой в его слизистой оболочке обнаруживаются клетки, ярко окрашенные в малиновый цвет. Какой секрет содержат эти клетки? В каких структурах желудка они располагаются?

3. В двух микропрепаратах биопсийного материала, полученных из разных отделов желудка, обнаружены следующие признаки: в одном препарате — редкие железы в слизистой оболочке, содержащие преимущественно слизистые секреторные клетки; в другом — многочисленные железы, содержащие париетальные клетки. Какие это отделы желудка?

4. В активной фазе процессов пищеварения в пищевых массах тонкого кишечника обнаруживаются энтероциты, содержащие фермент щелочную фосфатазу. Как попадают эти клетки в просвет кишечника? Каково их значение?

5. В препаратах тонкого кишечника, окрашенных разными методами, в крипах обнаруживаются клетки, которые содержат гранулы как в апикальной, так и в базальной части клетки. Как называются эти клетки? Каково их функциональное значение? Каким методом окраски выявляются базально-зернистые клетки (См. Учебник, с. 525—531.)

6. Пациент жалуется на болевые ощущения в области верхней части пищевода, возникающие вскоре после приема пищи. При рентгеноскопии обнаружено затекание контрастного вещества в глубь слизистой оболочки («ниша») в области локализации боли. С какими структурно-функциональными нарушениями стенки пищевода могут быть связаны болевые ощущения? (См. Учебник, с. 509.)

7. При анализе под электронным микроскопом биопсийного материала тонкой кишки двух больных обнаружены в одном случае кишечные энтероциты с хорошо выраженными микроворсинка-

ми на апикальной поверхности и развитым синтезирующим аппаратом, в другом — единичные микроворсинки и слабо выраженный синтезирующий аппарат клеток. Какое заключение можно сделать о функциональных возможностях энтероцитов данных больных? (См. Учебник, с. 525.)

8. При внутривенном введении радиоактивного тимидина уже через 15 мин в дне желез желудка обнаруживаются интенсивно меченные железистые клетки. Через 48 ч лишь единичные железистые клетки удерживают радиоактивную метку. Большая же часть меченых клеток теперь определяется в эпителии желудочных ямок. К 72 ч радиоактивная метка сохраняется только в отдельных железистых клетках и полностью исчезает из эпителия желудочных ямок. О чем свидетельствуют эти данные?

### Контрольные вопросы

1. Какие особенности строения слизистой оболочки характерны для разных отделов желудка?

2. По каким морфофункциональным признакам можно отличить собственные кардиальные и пилорические железы?

3. Какие структурные и цитофизиологические особенности свойственны экзокринным и эндокринным клеткам желудка?

4. В чем выражаются и чем обусловлены структурные особенности места перехода пищевода в желудок?

5. Какие морфофункциональные особенности характерны для тонкой кишки вообще и двенадцатиперстной в частности?

6. В чем проявляется структурно-функциональное единство системы «крипта — ворсинка тонкой кишки»?

7. Каково значение каемчатого эпителия тонкой кишки в осуществлении пристеночного пищеварения?

8. Какие эндокриноциты встречаются в эпителиальных клетках ворсинок и крипт тонкой кишки и в чем состоит их функция?

### Подтема

## ТОЛСТАЯ КИШКА. ПЕЧЕНЬ. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

### Цели занятия

#### Уметь:

1. Определять строение толстой кишки, червеобразного отростка и их отличительные особенности от других отделов пищеварительных органов.

2. Определять границы печеночных долек.

3. Идентифицировать сосуды портальной и печеночной венозных систем и печеночной артерии.

4. Определять функциональное состояние гепатоцитов по строению и цитохимической характеристике.

5. Различать экзо- и эндокринные отделы поджелудочной железы, внутридольковые и междольковые выводные протоки.

6. Различать морфофункциональные особенности эндокринных клеток островкового отдела поджелудочной железы, их гормоны.

7. Определять строение и структурные компоненты желчного пузыря.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОПОДГОТОВКЕ<sup>1</sup>

---

### Необходимый исходный уровень знаний

#### *Из других курсов*

1. Анатомические особенности и функциональное значение печени и поджелудочной железы.
2. Особенности кровоснабжения печени.
3. Анатомические и топографические особенности толстой кишки.

#### *Из предшествующих тем*

1. Строение кровеносных капилляров, артерий и вен (см. Учебник, с. 368—389).
2. Макрофаги, их функция и происхождение (см. Учебник, с. 191—194).
3. Клеточные органеллы, их строение и функциональное значение (см. Учебник, с. 47—64).
4. Строение экзокринных и эндокринных желез.

#### *По теме занятия*

1. Строение и функциональное значение лимфатических узелков червеобразного отростка.
2. Источники развития печени и поджелудочной железы.
3. Строение «классической» долики печени.
4. Особенности кровообращения в печени.
5. Морфологическая характеристика поджелудочной железы.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА ЗАНЯТИИ

---

### Объекты изучения

- I. Микропрепараты для самостоятельного изучения.
  1. Толстая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
  2. Червеобразный отросток человека. Окраска гематоксилин-эозином.
  3. Печень человека. Окраска гематоксилин-эозином.
- II. Демонстрационные препараты.
  1. Печень. Гликоген в гепатоцитах. Окраска ШИК-реакция и гематоксилин.
  2. Печень. Наливка сосудов цветной массой (краской).
  3. Печень. Поглощение краски макрофагами печени. Метод прижизненного введения краски животному.
  4. Поджелудочная железа. Эндокринные клетки островка железы. Окраска по методу Дыбана.

---

<sup>1</sup> См. с. 250.

5. Стенка желчного пузыря. Окраска гематоксилин-эозином.
- III. Электронные микрофотографии.
1. Желчный капилляр печени (см. Атлас, рис. 442).
  2. Желчный проток печени (см. Атлас, рис. 443).
  3. Концевой отдел поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 424).
  4. Центральная часть концевого отдела поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 425).
  5. Базальная часть панкреатических клеток концевого отдела поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 426).
  6. Эпителий слизистой оболочки желчного пузыря (см. Атлас, рис. 445).

IV. Схемы и таблицы.

1. Строение стенки пищеварительной трубки (см. рис. 37).
2. Ультрамикроскопическое строение гепатоцита и синусоидного капилляра печени (см. рис. 40).
3. Строение экзо- и эндокринных отделов поджелудочной железы (см. рис. 41).

Карта заданий и ориентировочные основы действия

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Изучить строение толстой кишки и структурные особенности ее слизистой оболочки</p>	<p>Препарат — толстая кишка; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти, пользуясь окуляром как лупой 1) складки на внутренней поверхности Найти при малом увеличении: 2) слизистую оболочку и в ней: 3) собственную пластинку; 4) крипты; 5) эпителий крипт; 6) мышечную пластинку; 7) лимфатический фолликул; 8) подслизистую основу; 9) мышечную оболочку; 10) серозную оболочку</p> <p>Найти при большом увеличении в эпителии крипт: 11) бокаловидные клетки; 12) каемчатые клетки; 13) бескаемчатые клетки; 14) фигуры митоза в бескаемчатых клетках; 15) ганглий межмышечного нервного сплетения</p>	<p>1 — образованы слизистой и подслизистой оболочками; 2 — состоит из трех слоев; 3 — рыхлая волокнистая соединительная ткань, пронизанная криптами (4); 5 — однослойный призматический; 6 — циркулярный и продольный слои гладких мышечных клеток; 7 — располагается в слизистой и подслизистой оболочках; 8 — рыхлая волокнистая соединительная ткань с сосудами и нервным сплетением; 9 — циркулярный и продольный слои гладкой мышечной ткани, местами разделенные прослойками соединительной ткани; 10 — соединительно-тканная пластинка и мезотелий; 11 — светлые, округлые или овальные клетки, составляющие основную массу эпителия на стен-</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>2. Изучить строение червеобразного отростка, обратить внимание на характер расположения лимфатических узелков</p>	<p>Препарат — червеобразный отросток человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) слизистую оболочку и в ней: 2) крипты; 3) собственную пластинку слизистой; 4) мышечную пластинку слизистой; 5) подслизистую основу; 6) лимфатические фолликулы; 7) мышечную оболочку; 8) серозную оболочку</p>	<p>ках крипт; 12 — призматические каемчатые клетки на вершинах крипт; 13 — клетки, лишенные каемки, на стенках и дне крипт; 14 — фигуры материнских и дочерних звезд в бескаемчатых камбиальных клетках; 15 — небольшие скопления нервных и глиальных клеток в прослойке соединительной ткани между двумя слоями мышечной оболочки. См. рис. 37</p>
<p>3. Изучить расположение кровеносных сосудов и желчных протоков печени</p>	<p>Кровообращение в печени (см. Атлас, рис. 432)</p>	<p>Найти при большом увеличении: 9) эпителий крипт; 10) участки собственной пластинки, инфильтрированные лимфоцитами</p>	<p>1 — состоит из трех слоев, содержит крипты (2); 3 — прослойки соединительной ткани между криптами; 4 — слабо развита, представлена разобщенными пучками мышечных клеток; 5 — рыхлая соединительная ткань; 6 — крупные, располагающиеся в слизистой и подслизистой оболочках; 7 — тонкие циркулярный и продольный слои гладкой мышечной ткани; 8 — пластинки соединительной ткани и мезотелия; 9 — призматические и бокаловидные клетки; 10 — многочисленные ядра лимфоцитов в криптах и соединительной ткани</p>
<p>4. Изучить кровеносную систему печени</p>	<p>Демонстрационный препарат печени; наливка сосудов цветной массой</p>	<p>Найти дольки печени, вены портальной системы, ветвления печеночной артерии, нижнюю полую вену, брюшную аорту, ветвления желчных протоков</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p> <p>1 — в центре дольки; 2 — внутри дольки, расположены радиально между балками; 3 — вокруг дольки; 4 — широкие пространства между дольками, заполненные</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>5. Изучить строение долек печени, закономерности расположения кровеносных сосудов</p>	<p>Препарат — печень человека; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>Найти при малом увеличении: 1) границы долек печени; 2) триады; 3) центральную вену; 4) печеночные балки; 5) подольковую (собирательную) вену Найти при большом увеличении: 6) междольковую артерию; 7) междольковую вену; 8) междольковый желчный проток; 9) гепатоциты; 10) гемокapилляры; 11) эндотелиальные клетки гемокapилляров и центральной вены</p>	<p>инъецированной цветной массой (см. Атлас, рис. 440) 1 — выражены плохо, поэтому следует ориентироваться на группы сосудов и желчные протоки (триады) (2); 3 — щелевидная безмышечная вена в центре дольки; 4 — тяжи печеночных клеток, идущие в радиальном направлении от периферии дольки к центральной вене; 5 — одиночно лежащая между долками печени вена мышечного типа; 6 — артерия небольшого калибра в составе триады; 7 — вена в составе триады, имеет большой диаметр; 8 — выводной проток в составе триады, выстланный однослойным кубическим эпителием; 9 — эпителиальные клетки в печеночных балках; 10 — узкие пространства между балками с эритроцитами или без них; 11 — имеют удлиненные ядра клеток на внутренней поверхности сосуда</p>
<p>6. Изучить ультрамикроскопическое строение гепатоцита и гемокapилляра</p>	<p>Ультрамикроскопическое строение гепатоцита и синусоидного гемокapилляра (см. рис. 40)</p>	<p>Найти: 1) поверхность гепатоцита; 2) окологемокapиллярное пространство; 3) лимфоцит; 4) желчный капилляр; 5) гемокapилляр; 6) эндотелиальную клетку; 7) звездчатую клетку</p>	<p>См. подрисуючную подпись</p>
<p>7. Изучить распределение гранул гликогена в гепатоцитах</p>	<p>Демонстрационный препарат печени; окраска ШИК-реакция и гематоксилин</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) гепатоциты; 2) ядра гепатоцитов; 3) гранулы гликогена в гепатоцитах</p>	<p>1 — полигональные клетки; 2 — ядра округлые, как правило, в центре клетки; 3 — ярко-малиновые гранулы различного размера и формы в цитоплазме гепатоцитов (см. Атлас, рис. 439)</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
8. Изучить строение и взаиморасположение гемокапилляров, печеночных балок и желчных капилляров	Расположение желчных путей и кровеносных сосудов в печеночной дольке (см. Учебник, рис. 220)	Найти: 1) внутридольковые гемокапилляры и 2) сосуды, между которыми они располагаются; 3) печеночные балки (пластинки) и в них 4) желчные капилляры	См. подрисуючную подпись
9. Определить положение макрофагов печени (звездчатых клеток), захвативших гранулы краски	Демонстрационный препарат — печень; окраска — введение при жизни животного синьки с последующей докраской ядер кармином	Найти при большом увеличении: 1) гемокапилляры; 2) звездчатые клетки; 3) гепатоциты	1 — щелевидные пространства между печеночными балками; 2 — клетки с гранулами синей краски в стенке гемокапилляра; 3 — округлые ядра гепатоцитов в печеночных балках
10. Изучить ультрамикроскопическое строение желчных путей	Электронная микрофотография желчного капилляра (см. Атлас, рис. 442)	Найти: 1) цитолеммы контактирующих гепатоцитов, образующих стенку желчного капилляра; 2) просвет желчного капилляра; 3) микроворсинки в желчном капилляре; 4) гранулы гликогена в гепатоцитах	См. подрисуючную подпись
11. Изучить строение стенки желчного пузыря, ультрамикроскопическое строение эпителия слизистой оболочки	Электронная микрофотография желчного протока (см. Атлас, рис. 443)	Найти эпителиальные клетки, образующие стенку протока	То же
11. Изучить строение стенки желчного пузыря, ультрамикроскопическое строение эпителия слизистой оболочки	Демонстрационный препарат — стенка желчного пузыря; окраска гематоксилин-эозином	Найти при малом увеличении: 1) складки слизистой оболочки; 2) подслизистую основу; 3) мышечную оболочку; 4) наружную оболочку	1 — выступают в просвет желчного пузыря; 2 — рыхлая соединительная ткань под основным складок; 3 — преимущественно циркулярные пучки; 4 — соединительная ткань; 5 — однослойный призматический камчатый
12. Изучить взаиморасположение экзо-	Эпителий слизистой оболочки желчного пузыря (см. Атлас, рис. 445)	Найти при большом увеличении 5) эпителий слизистой	См. подрисуючную подпись
12. Изучить взаиморасположение экзо-	Строение отделов поджелудочной желе-	Найти: 1) ацинусы; 2, 3) внутри- и между дольковые выводные	То же

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>кринных отделов и выводных протоков</p> <p>13. Изучить микроскопическое строение экзо- и эндокринных отделов поджелудочной железы</p>	<p>зы (см. рис. 41)</p> <p>Препарат — поджелудочная железа; окраска гематоксилин-эозином</p>	<p>протоки, эндокринные островки</p> <p>Найти при малом увеличении: 1) дольки железы; 2) междольковую соединительную ткань и в ней; 3) междольковые выводные протоки; 4) эндокринные ацинусы; 5) эндокринные островки; 6) внутридольковые выводные протоки</p> <p>Найти при большом увеличении: 7) ацинарные клетки; 8) островковые клетки; 9) гемокапилляры в островках; 10) вставочные выводные протоки; 11) эпителий междольковых протоков; 12) соединительную ткань стенки междольковых протоков</p>	<p>1 — участки железы, окруженные прослойками соединительной ткани; 2 — рыхлая волокнистая соединительная ткань с сосудами и выводными протоками; 3 — калибр протоков разный, зависит от уровня среза железы; 4 — секреторные отделы, плотно прижатые друг к другу; 5 — светлые, редко расположенные участки паренхимы среди ацинуса; 6 — трубочки мелкого калибра; 7 — пирамидной формы, имеют оксифильную верхушку и базофильное основание с круглым ядром в середине клетки; 8 — светлые клетки, не отличающиеся каким-либо цветом при этой окраске препарата; 9 — мелкие сосуды с эритроцитами; 10 — темные мелкие трубочки, срезанные вдоль и поперек, тесно примыкающие к ацинусам; 11 — однослойный призматический; 12 — окружает эпителий снаружи, толщина соединительнотканного слоя зависит от калибра протоков</p>
<p>14. Изучить секреторные клетки эндокринного островка и ацинарные клетки поджелудочной железы</p>	<p>Демонстрационный препарат — островок поджелудочной железы; окраска по методу Дыбана</p> <p>Электронная микрофотография — экзокринный концевой отдел поджелудочной же-</p>	<p>Найти при большом увеличении: 1) В-клетки; 2) А-клетки; 3) кровеносные капилляры</p> <p>Найти: 1) структуры секреторной клетки, обуславливающие оксифилию и базофилию ее цитоплазмы; 2) клетки вставочного протока, углубившие-</p>	<p>1 — цитоплазма клетки окрашена в фиолетовый цвет; 2 — цитоплазма клеток оранжевая; 3 — прилежат к секреторным клеткам</p> <p>См. подрисуючную подпись</p>

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
	<p>лезы (см. Атлас, рис. 424) Верхняя часть ацинарных клеток поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 425) Базальная часть ацинарных клеток поджелудочной железы (см. Атлас, рис. 426)</p>	<p>ся в ацинус (центроациннозные клетки) Найти: 1) гранулы зимогена в цитоплазме клеток; 2) просвет ацинуса  Найти: 1) каналы гранулярной эндоплазматической сети; 2) ядра клеток</p>	<p>См. подрисуючную подпись  То же</p>

### Контрольные задачи

1. При некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы наблюдается застой крови в печени, что приводит к ухудшению трофики и тканевого дыхания. Какие отделы паренхимы «классической» печеночной дольки при этом будут страдать в первую очередь? (См. Учебник, с. 546.)

2. При всасывании ядовитых веществ из пищи в кровь яд приносится по портальной системе в печень. Какие отделы паренхимы печеночной дольки будут страдать в первую очередь? (См. Учебник, с. 546.)

3. При анализе биопсийного материала поджелудочной железы обнаружены три участка, содержащие разный состав клеток: в первом — все клетки одинаковы, содержат гранулы секрета; во втором — кроме гранулярных есть прилежащие к ним мелкие с гомогенной цитоплазмой эпителиальные клетки, в третьем — клетки, густо оплетенные кровеносными капиллярами. Какие это отделы железы? (См. задания № 13, 14.)

### Контрольные вопросы

1. Какие морфофункциональные особенности отличают толстую кишку от тонкой?

2. Как построен червеобразный отросток и чем обусловлено развитие лимфоидной ткани в нем?

3. Как построены экзокринные отделы поджелудочной железы и какие цитохимические особенности характерны для ацинарных клеток?

4. Какие типы клеток различают в эндокринном отделе поджелудочной железы и каково их функциональное значение?
5. Что является структурно-функциональной единицей печени?
6. Как построены балки печени? В чем заключается двусторонняя секреция гепатоцитов?
7. Каково функциональное значение внутридольковых гемокапилляров и окологемокапиллярного пространства?
8. Что составляет желчевыводящую систему, как построена стенка желчного пузыря?

### Литература для углубленного изучения темы

- Бажанов А. Н.* Свойства и особенности пищеводного эпителия. Алма-Ата, 1978.
- Волкова О. В., Пекарский М. И.* Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М., 1976.
- Геллер Л. И.* Желудочная секреция и механизм ее регуляции у здорового человека. Л., 1975.
- Герловин Е. Ш.* Гистогенез и дифференцировка пищеварительных желез. М., 1978.
- Елецкий Ю. К., Яглов В. В.* Эволюция структурной организации эндокринной части поджелудочной железы позвоночных. М., 1978.
- Мансуров Х. Х., Кутчак С. Н.* Биопсия печени. Ташкент, 1980.
- Панасюк Б. Н., Скляр Я. П., Карпенко Л. Н.* Ультраструктурные и цитохимические процессы в желудочных железах. Киев, 1979.
- Пермяков Н. К., Подольский А. Е., Титова Г. П.* Ультраструктурный анализ секреторного цикла поджелудочной железы. М., 1973.
- Уголев А. М.* Энтеринная (кишечная) гормональная система. Л., 1978.
- Фалин Л. И.* Эмбриология человека. Атлас. М., 1976.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ К ТЕМЕ «ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА».

См. на с. 261.

Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии подошли к концу. Каждый студент и вместе с ним преподаватель вправе задать себе вопросы: *достигнута ли цель*, отмеченная в предисловии к этому учебному пособию? Создано ли представление о взаимосвязи строения и функции структур? Сможет ли каждый студент, перейдя к изучению патологической анатомии, прочитать микропрепарат, электронную микрофотографию и отличить поврежденные на клеточном, тканевом и органном уровнях структуры от нормальных? Сможет ли будущий врач найти недостающую для морфофункционального анализа информацию? Помогла ли рекомендуемая для углубленного изучения темы литература расширить кругозор? Наконец, усвоен ли минимум международных латинских терминов для восприятия профессионального языка врача?

Если ответы на эти вопросы будут в основном положительны, совместная работа студентов и преподавателя может считаться успешной. Если же ответы на некоторые вопросы станут затруднительны, надо решить их сообща до начала экзаменационной сессии.

Покидая кафедру, на которой занятия продолжались в течение года, студентам следует помнить, что изученный материал составляет лишь *основу* для морфофункционального мышления будущего врача и (или) научного сотрудника.

Развитие медицины происходит в контакте с фундаментальными дисциплинами. Постоянно развивается и морфология. На современном этапе она характеризуется углублением методов исследования цитохимии, ферментохимии, сканирующей (растровой) и трансмиссионной электронной микроскопии, автордиографии, изучения ядерно-магнитного резонанса и многих других методов с широким применением морфометрии и автоматизации в изучении количественных и качественных критериев (ЭВМ).

В силу ограниченности времени для изучения основного содержания программы по гистологии, цитологии и эмбриологии большую часть используемых в гистологии методов изучали на уровне знакомства с принципами.

Многие из перечисленных методов применяют на кафедрах старших курсов (патологическая анатомия, терапия и хирургия, урология и др.) для изучения биопсийного и аутопсийного материала. Другие методы, используемые в клинике, например ультразвуковая эхолокация, сочетаны со знанием морфологии органа, систем и морфометрии. Таким методом можно определить размер

органа и его оболочек, сократительную активность (спонтанные и стимулированные движения), наличие или отсутствие воспаления, опухоли и др. В эндоскопической лаборатории с помощью специального зонда стало возможным непосредственно визуально оценить цвет и целостность слизистых оболочек, отечность, атрофию или разрастание слизистой оболочки (полипы), а при необходимости отсечь небольшой кусочек ткани для гистологического и ультрамикроскопического исследования.

Перечень новых морфофункциональных методов исследования постепенно расширяется, но независимо от их количества только интеграция базисных знаний и клиники, диалектико-материалистическое понимание строения и функции может быть основой формирования будущего врача. Предстоящий государственный экзамен покажет степень подготовленности к изучению клинических дисциплин.

# Рекомендации для подготовки к государственным экзаменам по гистологии, цитологии и эмбриологии

---

## Цель экзамена

Определить и оценить знания и умения студентов по предмету. Изучив курс гистологии, цитологии и эмбриологии, студент должен

*знать:*

- 1) значение гистологии, цитологии и эмбриологии для медицины;
- 2) основные этапы развития гистологии, цитологии и эмбриологии;
- 3) основные закономерности структурной организации клеток, тканей и органов с позиции единства строения и функции;
- 4) гистофункциональные особенности тканевых элементов и их участие в основных биологических процессах (защитных, трофических, секреторных, пластических, пролиферативных и т. п.), свойственных тканям и органам, на основе данных световой, электронной микроскопии и гистохимии;
- 5) основные закономерности эмбрионального развития организма, его тканей и органов;

*уметь:*

- 1) микроскопировать гистологические препараты с использованием сухих систем биологического микроскопа;
- 2) идентифицировать ткани, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях;
- 3) определять органы, а также их тканевые и клеточные элементы на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях;
- 4) распознавать изменения структуры клеток, тканей и органов в связи с различными физиологическими и защитно-приспособительными реакциями организма;
- 5) использовать основные законы и категории диалектического материализма в познании вопросов развития, структурной организации и функции клеток, тканей и органов, а также их изменчивости под влиянием факторов внешней среды.

## Организация самостоятельной работы при подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену следует соблюдать общий принцип познания — от теории к практике, т. е. сначала повторить материал по учебнику и конспектам лекций, а затем переходить к работе с микропрепаратами.

Планирование своей работы целесообразно проводить на основе анализа выживаемости знаний. При определении степени выживаемости знаний могут помочь контрольные вопросы, имеющиеся в настоящем руководстве к каждой теме лабораторных занятий, а также программа по данной дисциплине.

Для повторения теоретической части курса одного Учебника недостаточно, так как со времени его выхода из печати ряд вопросов может быть пересмотрен или дополнен новыми научными данными. Поэтому, кроме Учебника, следует использовать конспекты лекций. Это полезно еще и тем, что на лекциях особо выделяются общие закономерности, знание которых поможет решать частные вопросы.

Большое значение для усвоения материала имеет его наглядность. Поэтому при повторении теоретического материала надо одновременно внимательно отнестись к тем рисункам, которые имеются в Учебнике, Атласе и данном руководстве.

Работа с микропрепаратами организуется в лабораториях кафедры, поэтому ее лучше планировать не на каждый день, а разделить на два этапа: первый — после повторения разделов по гистологической технике, цитологии, общей эмбриологии, общей гистологии; второй — после повторения частной гистологии и эмбриологии человека.

В умении диагностировать и анализировать препараты проявляется способность экзаменуемого использовать теоретические знания на практике. При работе с препаратами в качестве ориентировочной основы целесообразно использовать их описание, приведенное в картах заданий и ориентировочных основ действия в теме каждого занятия. Следует помнить, что при диагностике препаратов достоверным признаком является микроструктура самого объекта и далеко не всегда его форма и размеры.

Электронные микрофотографии нужно уметь «прочитать», т. е. определить все структуры, видимые на этих фотографиях, и по совокупности морфологических признаков сделать заключение о самих структурах или клетке в целом, ее принадлежности к тому или иному органу или ткани и о их возможном функциональном состоянии.

При планировании работы необходимо также учесть время, которое может потребоваться для посещения организуемых на кафедре тематических консультаций.

## Порядок проведения и содержание экзамена

Экзамен по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии может быть осуществлен:

- 1) с помощью билетов, препаратов и др.;
- 2) с помощью тестов, препаратов и др.

Выбор формы проведения экзамена зависит от организации всего учебно-педагогического процесса на кафедре, например от того, использовались или нет в текущем учебном процессе контрольные тесты по темам курса.

**Проведение экзамена с помощью билетов.** В этом случае каждому студенту предлагаются билет, микропрепараты, электронная микрофотография (или схема) и ситуационная задача. Билет (по усмотрению кафедры) может содержать 3 или 4 вопроса: 1-й — по частной гистологии, 2-й — по общей гистологии, 3-й — по цитологии или эмбриологии (при другом варианте билетов цитология и эмбриология могут быть поставлены самостоятельно в виде 3-го и 4-го вопросов соответственно).

### *Пример экзаменационных билетов*

#### Б и л е т № 1

1. Морфофункциональная характеристика сосудистой системы. Источник развития сосудов. Артерии: классификация, строение и функции. Взаимосвязь структуры артерии и гемодинамических условий. Возрастные изменения.

2. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация. Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань. Источники развития. Строение. Иннервация. Структурные основы сокращения мышечного волокна. Регенерация скелетной мышечной ткани.

3. Клетка: определение, общий план строения. Клеточная оболочка: строение, химический состав, функции. Межклеточные соединения, их структурно-функциональная характеристика.

#### Б и л е т № 2

1. Желудок. Общая морфофункциональная характеристика. Источник развития. Особенности строения различных отделов. Гистофизиология желез. Иннервация. Регенерация. Возрастные особенности.

2. Понятие о системе крови. Общая характеристика крови как ткани. Незернистые лейкоциты (агранулоциты): их разновидности, количество, размеры, строение, функции.

3. Клетка: определение, общий план строения. Взаимодействие структур клетки в процессе синтеза белков для нужд самой клетки и секретируемых продуктов.

4. Образование и строение бластоцисты человека. Процесс ее имплантации.

В ряде билетов в вопросы включены абзацы, касающиеся истории развития гистологии, цитологии и эмбриологии (в объеме учебной программы по гистологии, цитологии и эмбриологии), например, такие (вопрос 2): Рыхлая волокнистая соединительная ткань, ее общая морфофункциональная характеристика. Макрофаги: источник развития, строение, функции. Понятие о макрофагической системе организма. Вклад И. И. Мечникова в ее изучение.

К билету прилагаются два (или несколько) «немых» (без этикеток) микропрепаратов. При этом один из них, а также электронная микрофотография (или схема) соответствуют вопросам данного билета. Например, если в билете стоит вопрос, касающийся печени, то один из препаратов является препаратом печени, а на электронной фотографии представлена структура этого органа. Это сделано для того, чтобы помочь студентам продемонстрировать понимание единства теории (знаний) и практики (умений). Другие микропрепараты, напротив, не связаны с вопросами в данном билете. Они предназначены для выявления умений в диагностировании гистологических объектов.

Предлагаемая ситуационная задача аналогична тем, которые приводятся в данном руководстве по темам курса.

Отвечая на вопросы, надо стремиться излагать материал по принципу от общего к частному. Тогда ответ будет полным и осмысленным, позволяющим характеризовать глубину знаний, умение оперировать ими, что и требуется продемонстрировать на экзамене. Так, при ответе на вопрос по частной гистологии вначале следует определить место органа в соответствующей функциональной системе организма, изложить основные положения, касающиеся его развития, указать его функциональную роль, общий план строения (назвать части, оболочки или структурно-функциональные единицы). Затем следует рассказать об особенностях топографии, тканевого и клеточного состава этих частей, оболочек или структурно-функциональных единиц. Далее необходимо остановиться на ультраструктурной, гистохимической и функциональной характеристиках клеток и их производных. Ориентиром для правильного построения ответа служит форма и последовательность изложения материала в Учебнике и на лекциях.

Соответствующий препарат, электронную микрофотографию или схему можно использовать как иллюстрацию к ответу в процессе изложения материала.

**Проведение экзамена с использованием тестов (полутестовой экзамен).** При такой форме организации экзамен проводится в два этапа: на первом этапе определяется умение студентов разбирать-

ся («читать») в микропрепаратах, электронных микрофотографиях, решать ситуационные задачи; на втором — выясняется уровень знаний с помощью контрольных тестов.

Первый этап экзамена осуществляется путем устного опроса по двум гистологическим препаратам из разных тем курса, по одной электронной микрофотографии (может соответствовать препарату) и одной контрольной задаче настоящего руководства (или аналогичных им).

Второй этап экзамена проводится письменно в форме тестированного контроля. Для этого каждому студенту предлагается набор вопросов, охватывающих все темы курса. Имеющийся опыт позволяет рекомендовать использовать на экзаменах четыре типа тестовых вопросов, относящихся к различным уровням знаний.

*Первый этап* — тестовые вопросы с выбором одного правильного ответа. В этом случае за вопросом (или незаконченным утверждением) приведены пять ответов, обозначенных буквами, из которых лишь один правильный. Требуется выбрать этот единственно верный ответ, указав букву, которой он обозначается.

#### Пример 1

*Вопрос:* Какие нейроны в коре мозжечка являются эфферентными?

*Ответы:* А — корзинчатые клетки, Б — клетки зерна, В — грушевидные клетки, Г — крупные пирамидальные клетки, Д — мелкие пирамидальные клетки.

Правильный ответ: В.

#### Пример 2

*Вопрос:* Слизистая оболочка желудка выстлана эпителием...

*Ответы:* А — многорядным реснитчатым, Б — переходным, В — многослойным неороговевающим, Г — однослойным призматическим слизистым, Д — однослойным плоским.

Правильный ответ: Г.

*Второй тип* — набор тестовых вопросов с подбором соответствующих ответов (составление пар «вопрос — ответ»). При данном варианте за перечислением нескольких вопросов или фраз, пронумерованных цифрами, следует список из пяти ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса или фразы надо подобрать один соответствующий ответ. При этом каждый ответ может быть использован один или несколько раз или не использован совсем.

### Пример 1

*Вопросы:* Слизистая оболочка в различных участках прямой кишки (1 — в ампулярном отделе, 2 — в столбчатой зоне, 3 — в промежуточной зоне, 4 — в анальной зоне каждого отдела) выстлана эпителием: А — многослойным кубическим, Б — многослойным плоским ороговевающим, В — многослойным плоским неороговевающим, Г — однослойным призматическим, Д — переходным.

Правильный ответ: 1 — Г, 2 — А, 3 — В, 4 — Б.

### Пример 2

*Вопросы:* Слизистая оболочка различных отделов пищеварительной системы (1 — ротовой полости, 2 — пищевода, 3 — желудка, 4 — тонкой кишки, 5 — толстой кишки) выстлана эпителием: А — однослойным призматическим каемчатым, Б — однослойным призматическим железистым, В — однослойным плоским, Д — многослойным неороговевающим, Г — многорядным реснитчатым.

Правильный ответ: 1 — Д, 2 — Д, 3 — Б, 4 — А, 5 — А.

*Третий тип* — тестовые вопросы с множественными ответами («верно—неверно»). При этом варианте к вопросу предлагается ряд комбинаций (обозначенных буквами), состоящих из нескольких или одного ответа. Нужно выбрать правильную комбинацию (т. е. ту, в которой все ответы верны) при условии, что комбинация А состоит из ответов 1, 2, 3; Б — из 1 и 3; В — из 2 и 4; Г — только из 4 и комбинация Д — из всех ответов (1—5).

### Пример 1

Отличительными признаками акцидентальной инволюции тимуса являются: 1) активация макрофагов, 2) активация эпителиоретикулоцитов, 3) уменьшение массы, 4) уменьшение размеров долек, 5) уменьшение содержания лимфоцитов.

Правильный ответ: Д.

### Пример 2

В формировании хориона зародыша человека участвуют: 1) внезародышевая эктодерма, 2) внезародышевая мезодерма, 3) децидуальная оболочка, 4) трофобласт, 5) серозная оболочка.

Правильный ответ: В.

*Четвертый тип* — вопросы на определение причинно-следственных взаимосвязей. Он состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому что». Нужно определить правильность каждого из утверждений и установить, есть ли между ними причинная зависимость. Возможные сочетания (ответы) обозначаются буквами согласно схеме:

Ответ	Утверждение I	Утверждение II	Связь
А	Верно	Верно	Верно
Б	Верно	Верно	Неверно
В	Верно	Неверно	Неверно
Г	Неверно	Верно	Неверно
Д	Неверно	Неверно	Неверно

### Пример 1

Кардиомиоциты желудочка сердца сокращаются одновременно, потому что соединены друг с другом десмосомами.

Правильный ответ: В.

### Пример 2

Питуициты в нейрогипофизе можно отнести к нейросекреторным клеткам, потому что они продуцируют гормоны вазопрессин и окситоцин.

Правильный ответ: Д.

### Критерии оценки знаний и умений студентов на экзамене

Уровень знания студентов определяется путем опроса теоретического материала по билету. Умения и навыки выявляются с помощью гистологических препаратов, электронных микрофотографий, схем, а также путем решения контрольно-обучающих задач.

Основой для определения оценки на экзаменах служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой по предмету. Кафедра обеспечивает единообразие требований и объективность оценки на экзаменах, руководствуясь Инструктивным письмом № 31 Министерства высшего и среднего образования СССР:

«Оценка „неудовлетворительно“ выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении

предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» означает, что студент не может продолжать обучение без дополнительной работы по дисциплине.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, способный справиться с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, но допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, однако обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, показавший систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению.

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, овладевший основной литературой и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала».

*Желаем успешной сдачи экзаменов!*

# Оглавление

Предисловие . . . . .	3
-----------------------	---

## РАЗДЕЛ 1

### МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА. ТЕХНИКА ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

## РАЗДЕЛ 2 ЦИТОЛОГИЯ

Тема. Клетка и неклеточные структуры . . . . .	24
Тема. Цитоплазма . . . . .	33
Тема. Ядро клетки. Деление клетки . . . . .	33

## РАЗДЕЛ 3

### ОБЩАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ

Тема. Половые клетки. Оплодотворение. Дробление. Бластула . . . . .	50
Тема. Гастрюляция. Образование зачатка осевых органов и зародышевых оболочек . . . . .	56
Контрольное занятие. Диагностика гистологических препаратов и электронных микрофотографий . . . . .	65

## РАЗДЕЛ 4

### ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Тема. Эпителиальные ткани. Железы . . . . .	66
Тема. Кровь . . . . .	78
Тема. Соединительные ткани . . . . .	85
Подтема. Собственно соединительные ткани и их специальные виды . . . . .	85
Подтема. Хрящевые и костные ткани . . . . .	94
Тема. Мышечные ткани . . . . .	106
Контрольное занятие. Диагностика гистологических препаратов и электронных микрофотографий . . . . .	116
Тема. Нервная ткань . . . . .	116
Подтема. Нейроны, глиоциты, нервные волокна . . . . .	116
Подтема. Синапсы. Нервные окончания . . . . .	124

## РАЗДЕЛ 5

### ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Тема. Нервная система . . . . .	133
Подтема. Нерв. Спинно-мозговой узел. Спинной мозг . . . . .	133
Подтема. Головной мозг . . . . .	142
Тема. Органы чувств . . . . .	153
Подтема. Органы зрения и обоняния . . . . .	153
Подтема. Органы слуха, равновесия и вкуса . . . . .	163
Контрольное занятие. Диагностика препаратов и электронных микрофотографий . . . . .	174
Тема. Сердечно-сосудистая система . . . . .	175
Подтема. Артерии. Сосуды микроциркуляторного русла . . . . .	175
Подтема. Вены. Лимфатические сосуды. Сердце . . . . .	183
Тема. Кроветворение (гемопоэз). Органы кроветворения и иммуногенеза . . . . .	191

Подтема. Центральные органы кроветворения . . . . .	191
Подтема. Периферические органы кроветворения и иммуногенеза . . . . .	201
Тема. Эндокринная система . . . . .	212
Контрольное занятие. Диагностика препаратов и электронных микрофотографий . . . . .	227
Тема. Пищеварительная система . . . . .	227
Подтема. Передний отдел пищеварительной системы (органы ротовой полости, пищевод) . . . . .	228
Подтема. Желудок. Тонкая кишка . . . . .	238
Подтема. Толстая кишка. Печень. Поджелудочная железа . . . . .	249
Тема. Органы дыхания . . . . .	262
Тема. Кожа и ее производные . . . . .	272
Тема. Мочевая система . . . . .	279
Тема. Половая система . . . . .	291
Подтема. Мужские половые органы . . . . .	291
Подтема. Женские половые органы . . . . .	302
Контрольное занятие. Диагностика препаратов и электронных микрофотографий . . . . .	315

## РАЗДЕЛ 6 ЭМБРИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Тема. Эмбриональное развитие млекопитающих и человека . . . . .	316
Тема. Плацента . . . . .	330

### ДОПОЛНЕНИЕ

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Тема. Пищеварительная система . . . . .	339
Подтема. Ротовая полость. Зубы . . . . .	340
Подтема. Зубы и поддерживающий их аппарат . . . . .	348
Подтема. Развитие полости рта и зубов. Органы ротовой полости . . . . .	356
Подтема. Пищевод. Желудок. Тонкая кишка . . . . .	370
Подтема. Толстая кишка. Печень. Поджелудочная железа . . . . .	379
Заключение . . . . .	388

### ПРИЛОЖЕНИЕ

Рекомендации для подготовки к государственным экзаменам по гистологии, цитологии и эмбриологии . . . . .	390
--	-----

*Учебное издание*

**Афанасьев Юлий Иванович,  
Котовский Евгений Федорович,  
Ноздрин Владимир Иванович и др.**

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО КУРСУ  
ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ  
И ЭМБРИОЛОГИИ**

Заведующий редакцией *И. М. Шагирова*. Редактор  
*А. С. Орлова*. Младшие редакторы *Е. И. Попова,*  
*Е. В. Бурова*. Художник *А. И. Шавард*. Художествен-  
ный редактор *Т. А. Коленкова*. Технический редактор  
*Л. Ф. Попова*. Корректор *Р. К. Косинова*

ИБ № 7785

Изд. № Е-569. Сдано в набор 15.05.90. Подп. в печать 15.10.90.  
Формат 60×88<sup>1/16</sup>. Бум. офсетная № 2. Гарнитура литературная.  
Печать офсетная. Объем 24,50 усл. печ. л., 24,50 усл. кр.-отт.  
27,13 уч.-изд. л. Тираж 25 000 экз. Зак. № 388. Цена 1 р. 20 к.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4,  
Неглинная ул., д. 29/14.

Московская типография № 8 Государственного комитета СССР  
по печати, 101898, Москва, Хохловский пер., 7

