

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению **самостоятельной работы** по дисциплине
«Морфология: анатомия и гистология человека»

для студентов направления

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
специализации «География и биология»

Введение

Для современного специалиста важно формирование системных фундаментальных знаний, умений и навыков по дисциплине «Морфология: анатомия и гистология человека», представляющих наибольший интерес для формирования биологического мышления, в подготовке студентов к системному восприятию естественнонаучных, социальных и профессиональных дисциплин и формировании у них естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности.

Цель и задачи лабораторных занятий по дисциплине.

Целью данного пособия является формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего специалиста по специальности 44.03.05 – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки (География и биология).

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение общих и специфических структурно-функциональных свойств клеток всех тканей организма и закономерностей их эмбрионального и постэмбрионального развития;
- изучение гистофункциональных характеристик основных систем организма, закономерностей их эмбрионального развития, а также функциональных, возрастных и защитно-приспособительных изменений органов и их структурных элементов;
- изучение основной гистологической международной латинской терминологии;
- формирование умения микроскопирования гистологических препаратов с использованием светового микроскопа;
- формирование умения идентифицировать органы, их ткани, клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне;
- формирование навыков самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы;
- формирование навыков работы с научной литературой;
- формирование навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- формирование навыков общения и взаимодействия с обществом, коллективом.

В результате изучения дисциплины студент

Должен знать:

- основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;
- гистофункциональные особенности тканевых элементов;
- цитологические и гистологические методы исследования.
- основные закономерности размножения и дифференцировки половых клеток организма человека;
- строение костей скелета и их соединения;
- строение мышц, фасций и их топографические взаимоотношения;
- строение, положение и функциональное значение органов пищеварительной, дыхательной, мочеполовой и эндокринной систем;
- строение сердца, основные артериальные, венозные и лимфатические сосуды человека и кровоснабжение органов;
- строение и внутренние связи головного и спинного мозга, периферического отдела нервной системы, вегетативной нервной системы, иннервацию органов и интегрирующую роль нервной системы;
- строение органов слуха, зрения, обоняния и вкуса, вестибулярного анализатора.

Должен уметь:

- анализировать микроскопические препараты, электронные микрофотографии биологических объектов в норме и патологии.
- использовать полученные теоретические знания и практические навыки микроскопирования в своей профессиональной деятельности
- различать кости скелета человека и их принадлежность правой и левой стороне;
- демонстрировать на анатомических препаратах особенности строения отдельных органов;
- определять границы областей тела человека, топографию внутренностей, крупных сосудов и нервов;
- уметь читать рентгенограммы и гистотопограммы.

- использовать полученные теоретические знания и практические навыки анатомирования в своей профессиональной деятельности;
- пропагандировать здоровый образ жизни (исключение употребления наркотиков, алкоголя, токсических веществ, никотина, сильнодействующих лекарственных веществ и др.), полноценное питание, занятия физкультурой и спортом, закаливание организма;
- проводить разъяснительную работу с медицинским персоналом родителями, детьми в больничном учреждении о гигиенических мероприятиях и своевременном лечении органов систем жизнеобеспечения;
- пропагандировать здоровый образ жизни.

Должен владеть:

- методами работы с биологическим, фазово-контрастным, поляризационным, люминесцентным микроскопом.
- навыками работы с учебниками, атласами, схемами для совершенствования знаний в области гистологии;
- навыками микроскопирования, «чтения» гистологических препаратов, их описания и сравнительного анализа.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

При выполнении самостоятельного изучения теоретического материала студент должен руководствоваться следующими правилами. За основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины в библиотеке СКФУ. Согласно плану-графику аудиторных занятий и самостоятельной работы, на изучение отдельных тем отводится разное количество часов. Значительная часть самостоятельной работы студента должна отводиться на усвоение материала по пройденной теме, написании конспекта по заданным теоретическим блокам, поиску дополнительной литературы на базе библиотеки СКФУ и в системе интернет.

Поскольку по учебному плану лекции отсутствуют, весь теоретический материал осваивается в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется изучить контрольные вопросы по данному занятию, теоретический материал из собственных конспектов. Основная форма работы на занятиях – собеседование. Каждый студент должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта, непосредственно к первоисточникам, использовать знание ранее изученных дисциплин и т. д.

При окончании освоения темы студент проходит итоговое тестирование. Оценка «отлично» выставляется студенту, если решено более 85% тестовых заданий, «хорошо» - если решено 70-85% тестовых заданий, «удовлетворительно» - 50-70% тестовых заданий, «неудовлетворительно» - менее 50% тестовых заданий.

Методические рекомендации по подготовке презентаций и докладов

Доклад должен содержать элементы новизны, наряду с фундаментальным аспектом должен быть проведен анализ современного состояния изучаемой проблемы, а также включенность в региональную проблематику.

Доклад должен состоять из введения, теоретической части, заключения, списка литературы и презентации, раскрывающей суть темы в графиках, картинках, схемах, формулах.

Доклад рекомендуется представлять в объеме 1 печатный лист. Текст работы должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (А4). Текст и другие отпечатанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт Times New Roman, кегель 14. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, приложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1, 2, 3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке. 4.5. Нумерация таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа.

Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация, следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению **лабораторных работ** по дисциплине
«Морфология: анатомия и гистология человека»

для студентов направления

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
специализации «География и биология»

Введение

Цель изучения дисциплины «Морфология: анатомия и гистология человека» состоит в формировании у обучающихся представлений о закономерностях развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; гистофункциональных особенностях тканевых элементов, методах их исследования.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение общих и специфических структурно-функциональных свойств клеток всех тканей организма и закономерностей их эмбрионального и постэмбрионального развития;
- изучение гистофункциональных характеристик основных систем организма, закономерностей их эмбрионального развития, а также функциональных, возрастных и защитно-приспособительных изменений органов и их структурных элементов;
- изучение основной гистологической международной латинской терминологии;
- формирование умения микроскопирования гистологических препаратов с использованием светового микроскопа;
- формирование умения идентифицировать органы, их ткани, клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне;
- формирование навыков самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы;
- формирование навыков работы с научной литературой;
- формирование навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- формирование навыков общения и взаимодействия с обществом, коллективом.
- изучить в процессе занятий, лекций и самостоятельно, под контролем преподавателя строение, функции и топографию органов, рассмотреть индивидуальные и возрастные особенности строения организма, включая пренатальный период развития (органогенез), анатомо-топографические взаимоотношения органов, их рентгеновское изображение, варианты изменчивости отдельных органов.

Связь тематики лабораторных занятий с предшествующими дисциплинами.

Основой успешного проведения лабораторных работ являются базисные знания по школьному курсу биологии и цитологии. Освоение дисциплины необходимо как базис для анатомии, физиологии, патанатомии, патфизиологии, а также для усвоения других последующих дисциплин базовой и вариативной части учебного плана.

В результате лабораторных занятий обучающийся должен:

В результате изучения дисциплины студент

Должен знать:

- основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;
- гистофункциональные особенности тканевых элементов;
- цитологические и гистологические методы исследования.
- основные закономерности размножения и дифференцировки половых клеток организма человека;
- строение костей скелета и их соединения;
- строение мышц, фасций и их топографические взаимоотношения;
- строение, положение и функциональное значение органов пищеварительной, дыхательной, мочеполовой и эндокринной систем;
- строение сердца, основные артериальные, венозные и лимфатические сосуды человека и кровоснабжение органов;
- строение и внутренние связи головного и спинного мозга, периферического отдела нервной системы, вегетативной нервной системы, иннервацию органов и интегрирующую роль нервной системы;
- строение органов слуха, зрения, обоняния и вкуса, вестибулярного анализатора.

Должен уметь:

- анализировать микроскопические препараты, электронные микрофотографии биологических объектов в норме и патологии.
- использовать полученные теоретические знания и практические навыки

микрокопирования в своей профессиональной деятельности

- различать кости скелета человека и их принадлежность правой и левой стороне;
- демонстрировать на анатомических препаратах особенности строения отдельных органов;
- определять границы областей тела человека, топографию внутренностей, крупных сосудов и нервов;
- уметь читать рентгенограммы и гистотопограммы.
- использовать полученные теоретические знания и практические навыки анатомирования в своей профессиональной деятельности;
- пропагандировать здоровый образ жизни (исключение употребления наркотиков, алкоголя, токсических веществ, никотина, сильнодействующих лекарственных веществ и др.), полноценное питание, занятия физкультурой и спортом, закаливание организма;
- проводить разъяснительную работу с медицинским персоналом родителями, детьми в больничном учреждении о гигиенических мероприятиях и своевременном лечении органов систем жизнеобеспечения;
- пропагандировать здоровый образ жизни.

Должен владеть:

- методами работы с биологическим, фазово-контрастным, поляризационным, люминесцентным микроскопом.
- навыками работы с учебниками, атласами, схемами для совершенствования знаний в области гистологии;
- навыками микрокопирования, «чтения» гистологических препаратов, их описания и сравнительного анализа.

Общие рекомендации по лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию студент знакомится с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, проводит анализ основной учебной литературы, после чего работает с рекомендованной дополнительной литературой.

Формы организации лабораторных занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями темы занятия. Ими могут быть: доклады по темам докладов, устные ответы (собеседование). При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций выпускника.

По окончании лабораторного занятия студенту следует повторить выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого студенту в течение занятия следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала студенту следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

Практически на всех лабораторных занятиях проводится **собеседование** по их содержанию. Собеседование - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме. Проблематика, выносимая на собеседование, определена в заданиях для самостоятельной работы студента, а также может определяться преподавателем, ведущим практические занятия. Во время проведения собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1

Тема: Методы гистологического исследования

Цель: освоить основные принципы различных гистологических методов исследования, направленных на изучение строения и функций клеток и тканей растительных и животных организмов; приобрести умения микро скопировать с помощью светового микроскопа и зарисовывать гистологические препараты.

Освоить основные этапы приготовления и окрашивания отпечатков органов крысы (печень, селезенка).

Оборудование: скальпель, предметные и покровные стекла, смесь 76 % спирта и эфира, 10 % формалин, краситель гематоксилин и эозин, глицерин.

Теоретическая часть. Изучение гистологического препарата дает наглядное представление о единстве формы и содержания: структура - материальный субстрат функций организма; нет структуры без функции и функции без структуры. Гистологические препараты могут служить иллюстративным материалом по разделам биологии в научно-исследовательских лабораториях, учебных аудиториях, а также в школах.

Ход работы:

1. Взятие органов у декапитированной крысы;
2. Взятие кусочков органов при помощи скальпеля;
3. Размещение взятых кусочков на предварительно обезжиренном предметном стекле (смесь 76 % спирта и эфира).
4. Фиксация 20-30 мин в 10 % формалине.
5. Промывка в проточной воде.
6. Окраска ядерным красителем гематоксилином 2-3 мин;
7. Промывка в проточной воде;
8. Окраска цитоплазматическим красителем эозином 1-2 мин;
9. Промывка в проточной воде;
10. Удаление лишнего красителя в 76 % спирте 2-3 мин;
11. Нанести каплю глицерина на предметное стекло и накрыть его покровным стеклом.

Работа с микропрепаратами:

1. Отпечаток печени курицы.

Задания для самоподготовки.

Задание 1. Необходимо рассмотреть форму неокрашенных животных клеток. Какие виды микроскопии можно применить?

Задание 2. Определите общее увеличение светового микроскопа при следующих значениях: увеличение объектива 40, увеличение окуляра – 8.

Задание 3. Перед вами стоит задача: изучить на уровне световой микроскопии мелкие детали строения клетки. Какой объектив вы используете.

Оформление результатов: зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 2

Тема: Ткани как системы

Цель: освоить основные принципы развития тканей в онтогенезе.

Теоретическая часть. Ткань – это возникшая в ходе эволюции частная система организма, состоящая из одного или нескольких дифференцированных клеток и их производных, обладающая специфическими функциями благодаря кооперативной деятельности всех ее элементов.

Любая ткань – сложная система, элементами которой служат клетки и их производные. Сами ткани тоже являются элементами морфофункциональных единиц, а последние выступают в роли элементов органов. Поскольку по отношению к системе высшего ранга (в нашем случае –

организму) системы более низких рангов рассматриваются как частные, то и о тканях следует говорить, как о частных системах.

В любой системе все ее элементы упорядочены в пространстве и функционируют согласованно друг с другом; система в целом обладает при этом свойствами, не присущими ни одному из ее элементов, взятому в отдельности. Соответственно и в каждой ткани ее строение и функции несводимы к простой сумме свойств отдельных входящих в нее клеток и их производных.

В состав органов входят различные ткани. Одни из них во многих случаях образуют строму (остов), представленную соединительной тканью, другие – паренхиме. Строма и паренхима всегда тесно взаимосвязаны и обеспечивают выполнение основной функции органа. Так, доказаны взаимоотношения эпителия и соединительной ткани: эпителий стимулирует синтез коллагена, а последний влияет на секреторную деятельность железистого эпителия. Все межклеточные взаимодействия, как непосредственные, так и через межклеточное вещество, обеспечивают функционирование ткани как единой системы. Только на основе системного подхода возможно изучение тканей, понимание общей гистологии.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

ЗАДАНИЯ

Работа 1. Рассмотреть ведущие элементы тканевой системы, которыми являются клетки

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть ведущие элементы тканевой системы, которыми являются клетки. Кроме клеток, различают клеточные производные и межклеточное вещество.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть, как на этапе гаструляции возникают эмбриональные зачатки. Клетки, которые входят в их состав, еще не окончательно детерминированы, так что из одного зачатка возникают клеточные совокупности, обладающие разными свойствами. Следовательно, один зачаток служит источником развития нескольких тканей. Эмбриональные зачатки имеют различную пространственную организацию в теле зародыша. Они могут представлять собой группировки, где клетки тесно прилегают друг к другу (сосредоточенная форма).

Перечень вопросов:

1. Понятие «ткань». Ткань как система. Взаимосвязь тканей.
2. Развитие тканей. Онтогенез. Эмбриональные зачатки.

Оформление результатов: описать полученные результаты, сделать соответствующие выводы.

Работа 2. Развитие и классификация тканей

Теоретическая часть:

Последовательная ступенчатая детерминация и коммитирование потенций однородных клеточных группировок – дивергентный процесс. В общем виде эволюционная концепция дивергентного развития тканей в филогенезе и в онтогенезе была сформулирована Н.Г. Хлопиным. Современные генетические концепции подтверждают правоту его представлений. Именно Н.Г. Хлопин ввел понятие о генетических тканевых типах. Концепция Н.Г. Хлопина хорошо отвечает на вопрос, как и какими путями происходило развитие и становление тканей, но не останавливается на причинах, определяющих пути развития. Причинные аспекты развития тканей раскрывает теория параллелизмов А.А. Заварзина. Он обратил внимание на сходство строения тканей, которые выполняют одинаковые функции, у животных, принадлежащих даже к весьма удаленным друг от друга эволюционным группировкам. Вместе с тем известно, что, когда эволюционные ветви только расходились, у общих предков таких специализированных тканей еще не было. Следовательно, в ходе эволюции в разных ветвях филогенетического древа самостоятельно, как бы параллельно, возникали одинаково организованные ткани, выполняющие сходную функцию. Причиной этого является естественный отбор: если возникали какие-то организмы, у которых соответствие строения и функции клеток, тканей, органов нарушалось, они были и менее жизнеспособны. Теория А.А. Заварзина отвечает на вопрос, почему развитие тканей шло тем, а не иным путем, раскрывает казуальные аспекты эволюции тканей. Концепции А.А. Заварзина и Н.Г. Хлопина, разработанные независимо одна от другой, дополняют друг друга и были объединены А.А. Брауном и В.П. Михайловым: сходные тканевые структуры возникали в ходе параллельно-дивергентного развития.

В состав органов входят различные ткани. Одни из них во многих случаях образуют строму (остов), представленную соединительной тканью, другие – паренхиму. Строма и паренхима всегда тесно взаимосвязаны и обеспечивают выполнение основной функции органа. Так, доказаны взаимоотношения эпителия и соединительной ткани: эпителий стимулирует синтез коллагена, а последний влияет на секреторную деятельность железистого эпителия.

Каждая ткань имеет или имела в эмбриогенезе стволовые клетки – наименее дифференцированные и наименее коммитированные, которые, видимо, детерминируются в составе эмбриональных зачатков к концу второй фазы гастрюляции.

Большинство тканей обладает способностью к регенерации, т. е. восстановлению после естественной гибели или повреждения. Регенераторный процесс в различных тканях протекает неодинаково. На этом основании можно выделить несколько типов регенерации.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть различные ткани. Одни из них во многих случаях образуют строму (остов), представленную соединительной тканью, другие – паренхиму. Строма и паренхима всегда тесно взаимосвязаны и обеспечивают выполнение основной функции органа. Так, доказаны взаимоотношения эпителия и соединительной ткани: эпителий стимулирует синтез коллагена, а последний влияет на секреторную деятельность железистого эпителия.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть несколько классификаций тканей. Наиболее распространенной является так называемая морфофункциональная классификация, по которой насчитывают четыре группы тканей (по Заварзину): первыми возникли эпителиальные (или покровные ткани), затем появились ткани внутренней среды (соединительные ткани или опорно-трофические), следующие – мышечные (сократительные) ткани, и нейральные ткани.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть совокупность клеток, развивающихся из одного вида стволовых клеток, составляет стволовой дифферон. Иногда в образовании ткани участвуют различные диффероны. Так, в состав эпидермиса, кроме кератиноцитов, входят клетки, развивающиеся в нейральном гребне и имеющие другую детерминацию (меланоциты), а также клетки, развивающиеся путем дифференциации стволовой клетки крови, т. е. принадлежащие уже к третьему дифферону (внутриэпидермальные макрофаги, или клетки Лангерганса).

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть дифференцировку клеток тканей. Дифференцировка – это стойкое структурно-функциональное изменение ранее однородных клеток. Сначала дифференцируются стволовые клетки, т. е. изначальные клетки, дающие начало дифферону клеток. Основными признаками стволовых клеток являются: способность к самоподдержанию; способность к делению; способность части клеток дифференцироваться после деления.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть ткани, обладающие способностью к регенерации, т. е. восстановлению после естественной гибели или повреждения. Регенераторный процесс в различных тканях протекает неодинаково. На этом основании можно выделить несколько типов регенерации.

Контрольные вопросы:

1. Теория эволюции тканей. Классификация тканей.
2. Тканевой гомеостаз. Основы кинетики клеточных популяций.
3. Дифференцировка клеток тканей.
4. Регенерация тканей.

Оформление результатов: описать полученные результаты, сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 3

Тема: Эпителиальные ткани (однослойный, многослойный, железистый эпителии)

Цель: изучить источники развития эпителиев, классификацию, генетические и морфофункциональные особенности строения эпителиальных тканей. Уметь идентифицировать на препаратах типы эпителиальной ткани, использовать данные микроскопического строения для суждения о функции эпителиев.

Теоретическая часть:

Эпителиальные ткани делятся на поверхностные, включающие покровный и выстилающий, и железистый эпителий. Покровный — это эпидермис кожи, выстилающий — это эпителий, покрывающий полости различных органов (желудка, мочевого пузыря и др.), железистый — входит в состав желез.

В состав органов входят различные ткани. Одни из них во многих случаях образуют строму (остов), представленную соединительной тканью, другие – паренхиму. Строма и паренхима всегда тесно взаимосвязаны и обеспечивают выполнение основной функции органа. Так, доказаны взаимоотношения эпителия и соединительной ткани: эпителий стимулирует синтез коллагена, а последний влияет на секреторную деятельность железистого эпителия.

Эпителиальные поверхностные ткани классифицируют по 2 признакам: в зависимости от строения эпителиальной ткани и отношения к базальной мембране; в зависимости от происхождения (филогенетическая классификация по Н. Г. Хлопину).

Железистые эпителии образуют большинство желез - структур, которые выполняют секреторную функцию, вырабатывая и выделяя разнообразные продукты (секреты), обеспечивающие различные функции организма.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть различные эпителиальные ткани, общие признаки, характерные для эпителиев. Поверхностный эпителий находится на границе между внутренней и внешней средой и выполняет следующие функции: защитную, барьерную, рецепторную и обменную, так как через эпителий (кишечный) в организм всасываются питательные вещества и через эпителий (почечный) выделяются из организма продукты обмена веществ. Железистый эпителий входит в состав желез, вырабатывающих секреты и гормоны, необходимые для организма, т. е. выполняет секреторную функцию. Например, секрет поджелудочной железы участвует в переваривании белков, жиров и углеводов в тонкой кишке, секреты эндокринных желез — гормоны — регулируют многие процессы (роста, обмена веществ и др.).

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть классификацию эпителиальных тканей (морфологическая, филогенетическая по Н.Г. Хлопину). Эпителиальные поверхностные ткани классифицируют по 2 признакам: в зависимости от строения эпителиальной ткани и отношения к базальной мембране; в зависимости от происхождения (филогенетическая классификация по Н. Г. Хлопину). Морфологическая классификация - поверхностный эпителий делится на однослойный и многослойный. Однослойный эпителий, в свою очередь, подразделяют на однорядный и многорядный, или псевдомногослойный. Однорядный эпителий делится на плоский, кубический и призматический, или столбчатый. Многорядный эпителий всегда призматический. Многослойный эпителий подразделяют на многослойный плоский ороговевающий, многослойный плоский неороговевающий, многослойный кубический (многослойный призматический всегда неороговевающий) и, наконец, переходный. Однослойный эпителий отличается от многослойного тем, что все его клетки располагаются на базальной мембране, в то время как в многослойном эпителии только один базальный слой клеток связан с базальной мембраной, а остальные слои располагаются один на другом.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть железистые эпителии, которые образуют большинство желез - структур, которые выполняют секреторную функцию, вырабатывая и выделяя разнообразные продукты (секреты), обеспечивающие различные функции организма. Клетки железистого эпителия входят в состав желез и называются glanduloцитами. Железы делят на две группы: экзокринные (внешней секреции - выделяющие секреты на поверхность тела или в просвет внутренних органов) и эндокринные железы (внутренней секреции - выделяющие секреторные продукты, называемые гормонами, в кровь). Железы могут быть как мелкими и входить в состав отдельных органов (железы желудка, пищевода, трахеи, бронхов), так и большими, массой до 1 кг и более (печень).

Работа с микропрепаратами:

1. Мезотелий.
2. Мерцательный эпителий (кишечника беззубки).
3. Однослойный высокий/низкий эпителий почки.
4. Многослойный плоский неороговевающий эпителий (роговица коровы).

5. Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца.
6. Переходный эпителий мочевого пузыря.
7. Железистый эпителий (зеленая железа рака).

Контрольные вопросы:

1. Эпителиальные ткани. Общие признаки, характерные для эпителиев.
2. Классификация эпителиальных тканей (морфологическая, филогенетическая по Н.Г. Хлопину).
3. Однослойные эпителии. Виды. Месторасположение. Функции.
4. Многослойные эпителии. Виды. Месторасположение. Функции. Переходный эпителий.
5. Железистый эпителий. Фазы секреторного цикла.
6. Классификация желез.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 4

Тема: Соединительные ткани: собственные соединительные (волоконистые) ткани, ткани со специальными свойствами

Цель: изучить морфологические и функциональные особенности волокнистых соединительных тканей и соединительных тканей со специальными свойствами.

Теоретическая часть. Соединительные ткани - это большая группа тканей производных мезенхимы, как правило, полидифференные и с преобладанием межклеточного вещества (волоконистых структур и аморфного компонента), участвующие в поддержании постоянства состава внутренней среды организма. Соединительная ткань составляет более 50 % массы тела человека. Она участвует в формировании стромы органов, прослоек между другими тканями, дермы кожи, скелета. Полифункциональный характер соединительных тканей определяется сложностью их состава и организации. Соединительные ткани делятся на: *собственно соединительные ткани* и *скелетные ткани*. Собственно соединительные ткани на *волоконистые* (рыхлая-межтканевые прослойки в органах, вокруг сосудов и нервов) и *соединительные ткани со специальными свойствами* (ретикулярная, жировая, слизистая). Волокнистые делятся еще на *плотные* (ориентированная, или оформленная ткань – сухожилия, связки, апоневрозы и неориентированная, или неоформленная ткань – сетчатый слой дермы и др.).

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть классификацию соединительных тканей. Разновидности соединительной ткани различаются по составу и соотношению клеточных дифферонов, волокон, а также по физико-химическим свойствам аморфного межклеточного вещества. Соединительные ткани подразделяются на собственно соединительную ткань (рыхлая соединительная ткань и соединительные ткани со специальными свойствами) и скелетные ткани.

Главными компонентами соединительных тканей являются производные клеток - волокнистые структуры коллагенового и эластического типов, основное (аморфное) вещество, играющее роль интегративно-буферной метаболической среды, и клеточные элементы, создающие и поддерживающие количественное и качественное соотношение состава неклеточных компонентов. Специфика соединительной ткани обнаруживается и в соотношении клеток различных дифферонов и неклеточных структур в различных участках тела. В рыхлой волокнистой соединительной ткани преобладают клетки различных дифферонов и аморфное вещество над волокнами, а в плотной соединительной ткани - наоборот, основную ее массу составляют волокна.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть собственно соединительные ткани – это волокнистая соединительная ткань - рыхлая. Рыхлая соединительная ткань обнаруживается во всех органах, так как она сопровождает кровеносные и лимфатические сосуды и образует строму многих органов. Несмотря на наличие органных особенностей, строение рыхлой соединительной ткани в различных органах имеет сходство. Она состоит из клеток различной гистогенетической детерминации и межклеточного вещества. Основными клетками соединительной ткани являются фибробласты (семейство фибриллообразующих клеток),

макрофаги (семейство), тучные клетки, адвентициальные клетки, плазматические клетки, перициты, жировые клетки, а также лейкоциты, мигрирующие из крови; иногда пигментные клетки. Фибробласты - клетки, синтезирующие компоненты межклеточного вещества: белки (коллаген, эластин), протеогликаны, гликопротеины. По способности синтезировать фибриллярные белки к семейству фибробластов можно отнести ретикулярные клетки ретикулярной соединительной ткани кровеносных органов, хондробласты и остеобласты скелетных разновидностей соединительной ткани.

Работа с микропрепаратами:

1. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.
2. Сухожилие в продольном разрезе.
3. Сухожилие в поперечном разрезе.
4. Эластическая связка.
5. Жировая ткань.
6. Ретикулярная ткань лимфатического узла.

Контрольные вопросы:

1. Волокнистые соединительные ткани. Общие принципы организации соединительных тканей.
2. Классификация соединительных тканей.
3. Собственно соединительная ткань.
4. Понятие о макрофагической системе.
5. Адипоциты (жировые клетки).

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 5

Тема: Скелетные соединительные ткани: хрящевые и костные

Цель: изучить гистофизиологию скелетных тканей, разобраться в основных этапах гистогенеза и регенерации хрящевой и костной ткани. Научиться определять разновидности тканей.

Теоретическая часть. Хрящевая ткань развивается из склеротомной мезенхимы, относится к тканям внутренней среды и, как и все другие ткани внутренней среды, состоит из клеток и межклеточного вещества. Межклеточное вещество здесь плотное, поэтому эти ткани выполняют опорно-механическую функцию. Классифицируются на гиалиновую, эластическую и волокнистую. В основу классификации положены особенности организации межклеточного вещества. В состав хрящевой ткани входит 70-80 % воды, 10-15 % органических веществ (в основном коллаген, хондроитинсульфат) и 5-7 % неорганических веществ.

Костные ткани являются основным структурным элементом костей скелета. Функции костных тканей: 1) опорно-механическая и 2) депонирование солей. В состав костной ткани входит 70 % минеральных солей, остальное — вода и органические вещества. Среди органических веществ преобладает коллаген I типа, есть неколлагеновые белки, лимонная и хондроитинсерная кислоты, остеонектин (склеивающее вещество).

В зависимости от расположения коллагеновых волокон различают два вида костной ткани: ретикулофиброзную (грубоволокнистую) и пластинчатую. Ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань. В этой костной ткани коллагеновые волокна и клетки лежат неупорядоченно. Она встречается, главным образом, у зародышей. У взрослого человека грубоволокнистая костная ткань находится в швах черепа, в местах прикрепления сухожилия к костям. Пластинчатая костная ткань характеризуется тем, что коллагеновые волокна располагаются параллельно друг другу, волокна лежат упорядоченно и образуют пластинки.

Костная ткань развивается 2 способами: 1) прямой остеогистогенез; 2) и не прямой остеогенез. Развитие кости непосредственно из мезенхимы — прямой остеогистогенез. Характеризуется тем, что костное вещество развивается непосредственно из мезенхимы. Таким путем развиваются плоские кости.

Костная ткань в течение всей жизни подвергается перестройке с участием остеокластов и остеобластов. Остеокласты разрушают костное вещество, проделывая в нем полости. Вокруг

кровеносных сосудов этих полостей остеобласты вырабатывают костное вещество в виде костных пластинок цилиндрической формы, накладывающихся друг на друга. Таким образом, на месте старых разрушенных остеонов появляются новые.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть развитие хрящевой ткани, или хондрогенез, складывается из 3 стадий: 1) образование хондрогенных островков; 2) образование первичной хрящевой ткани; 3) дифференцировка хрящевой ткани. Вовремя 1-й стадии мезенхимные клетки соединяются в хондрогенные островки, клетки которых размножаются, дифференцируются в хондробласты. В образовавшихся хондробластах имеются гранулярная ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии. Хондробласты затем дифференцируются в хондроциты. Вовремя 2-й стадии в хондроцитах хорошо развиты гранулярная ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии. Хондроциты активно синтезируют фибриллярный белок (коллаген II типа), из которого формируется межклеточное вещество, окрашивающееся оксифильно. При наступлении 3-й стадии в хондроцитах более интенсивно развивается гранулярная ЭПС, на которой вырабатываются и фибриллярные белки, и хондроитинсерная кислота. Вокруг хрящевого зачатка из мезенхимных клеток формируется надхрящница, состоящая из 2 слоев: 1) наружный – состоит из плотной волокнистой соединительной ткани; 2) внутренний – из рыхлой волокнистой, содержит сосуды и малодифференцированные клетки (прехондробласты, хондробласты). Аппозиционный рост хряща, или рост путем наложения, характеризуется тем, что из надхрящницы выделяются хондробласты, которые накладываются на основное вещество хряща, дифференцируются в хондроциты и начинают вырабатывать межклеточное вещество хрящевой ткани.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть интерстициальный рост хрящевой ткани, осуществляющийся за счет хондроцитов, расположенных внутри хряща, которые, во-первых, делятся путем митоза и, во-вторых, вырабатывают межклеточное вещество, за счет чего увеличивается объем хрящевой ткани.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть клетки хрящевой ткани, которые составляют дифферон хондроцитов – это стволовая клетка, полустволовая клетка (прехондробласт), хондробласт, хондроцит. Хондробласты находятся во внутреннем слое надхрящницы, имеют хорошо развитые органеллы общего значения: гранулярную ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии. Функции хондробластов: 1) секретируют межклеточное вещество (фибриллярные белки); 2) в процессе дифференцировки превращаются в хондроциты; 3) обладают способностью к митотическому делению. Хондроциты – основной вид клеток хрящевой ткани, разнообразной формы (овальной, округлой). Клетки располагаются в межклеточном веществе в полостях (лакунах) поодиночке или группами. В лакуне вначале находится 1 хондроцит, потом, в процессе его митотического деления, образуется 2, 4, 6 и т. д. клеток. Все они находятся в одной лакуне и образуют изогенную группу хондроцитов. Межклеточное вещество хрящевой ткани. Содержит органические вещества (преимущественно коллаген II типа), гликозаминогликаны, протеогликаны и белки неколлагенового типа. Чем больше протеогликанов, тем более гидрофильно межклеточное вещество, тем оно более упруго и более проницаемо. Через основное вещество со стороны надхрящницы диффузно проникают газы, молекулы воды, ионы солей и микромолекулы.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть клетки костной ткани, которые включают 2 дифферона: 1) дифферон остеоцитов (механоцитов), включает: стволовые остеогенные клетки, полустволовые стромальные клетки, остеобласты, остеоциты; 2) дифферон остеокластов. Стволовые скелетогенные (остеогенные) клетки могут дифференцироваться в различных направлениях (в остеобласты, клетки стромы красного костного мозга).

Развитие костной ткани (остеогенез). Костная ткань развивается 2 способами: 1) прямой остеогистогенез; 2) и непрямой остеогенез. Развитие кости непосредственно из мезенхимы – прямой остеогистогенез. Характеризуется тем, что костное вещество развивается непосредственно из мезенхимы. Таким путем развиваются плоские кости.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть прямой остеогистогенез, который наблюдается в основном в эмбриогенезе и включает 4 стадии развития: 1-я стадия - образование остеогенного островка (А); 2-й стадия - остеоидная стадия (Б); 3-й стадия - минерализация межклеточного вещества (В); 4-й стадия - замена грубоволокнистой костной ткани на пластинчатую (Г). Непрямой остеогистогенез - развитие кости на месте хряща.

Работа с микропрепаратами:

1. Гиалиновый хрящ.
2. Волокнистый хрящ.
3. Эластический хрящ.
4. Поперечный разрез кости (остеон).
5. Коленный сустав крысы.
6. Грубоволокнистая костная ткань.

Контрольные вопросы:

1. Хрящевая ткань, развитие, общая характеристика.
2. Типы хрящевой ткани, особенности строения, регенерация, возрастные изменения.
3. Костные ткани. Общая характеристика, классификация, строение.
4. Развитие кости непосредственно из мезенхимы – прямой остеогистогенез. Развитие кости на месте хряща – непрямой остеогистогенез.
5. Перестройка кости во время развития и роста организма. Факторы, влияющие на рост костей.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 6

Тема: Кровь и лимфа: форменные элементы крови, их количество, форма, размеры, строение, значение. Понятие о гемограмме и лейкоцитарной формуле

Цель: изучить все форменные элементы крови, их строение, функциональное значение, гемограмму. Разобрать методику самостоятельного приготовления мазка крови, сравнить мазок крови человека с мазком крови лягушки.

Теоретическая часть. Кровь является составной частью системы крови. Система крови включает: 1) кровь, 2) органы кроветворения, 3) лимфу. Все компоненты системы крови развиваются из мезенхимы. Кровь локализуется в кровеносных сосудах и сердце, лимфа — в лимфатических сосудах. К органам кроветворения относятся: красный костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенка, лимфатические узелки пищеварительного тракта, дыхательных путей и других органов. Между всеми компонентами системы крови существует тесная генетическая и функциональная связь. Генетическая связь заключается в том, что все компоненты системы крови развиваются из одного и того же источника.

Функциональная связь между органами кроветворения и кровью заключается в том, что в крови постоянно в течение суток погибают несколько миллионов клеток. В то же время в органах кроветворения в нормальных условиях образуется точно такое же количество кровяных клеток, т. е. уровень форменных элементов крови отличается постоянством. Баланс между гибелью и новообразованием клеток крови обеспечивается регуляцией со стороны нервной и эндокринной систем, микроокружением и внутритканевой регуляцией в самой крови.

При микроскопическом анализе мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимза, уметь находить эритроциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты, моноциты и тромбоциты. Уметь трактовать гистофизиологию форменных элементов для понимания физиологии изменений крови при различных состояниях организма при последующем ее изучении.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть кровь, которая относится к тканям внутренней среды. Поэтому, как и все ткани внутренней среды, она состоит из клеток и межклеточного вещества. Межклеточным веществом является плазма крови, к клеточным

элементам относятся эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Форменные элементы крови составляют примерно 40-45 %, все остальное — плазма крови. Количество крови в организме человека составляет 5-9 % от массы тела. Функции крови: 1) транспортная; 2) дыхательная; 3) трофическая; 4) защитная; 5) гомеостатическая (поддержание постоянства внутренней среды). Плазма крови включает 90-93 % воды, 6-7,5 % белков, среди которых — альбумины, глобулины и фибриноген, а остальные 2,5-4 % составляют другие органические вещества и минеральные соли. За счет солей поддерживается постоянное осмотическое давление плазмы крови. Если из плазмы крови удалить фибриноген, то останется сыворотка крови. Плазма крови имеет pH 7,36.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть иммунную систему, вырабатываемую антитела, которые призваны распознавать и уничтожать чужеродные белки — антигены. По современным понятиям, термин «группа крови», подразумевает наличие у человека, комплекса определённых белковых молекул — антигенов и антител. Расположены они в плазме и оболочке эритроцитов, отвечают за иммунную реакцию организма на «чужеродную» кровь. В мире есть более 15 видов классификаций групповой принадлежности крови, например, существуют системы Даффи, Кидд, Килл. В России принята классификация по системе АВ0. По классификации АВ0, в структуре оболочки эритроцитов могут присутствовать или отсутствовать, два вида антигенов, обозначенных буквами А и В. Их отсутствие обозначено цифрой 0 (ноль). Одновременно с антигенами А или В, встроенными в оболочку эритроцитов, плазма содержит антитела а (альфа) или b (бета). Существует закономерность — в паре с антигеном А, присутствуют антитела b, а с антигенами В, антитела а.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть групповую принадлежность крови, имеющей ещё одну важнейшую характеристику, именуемую резус-фактором. Помимо антигенов А и В, оболочка эритроцитов может содержать ещё один вид антигена, получивший наименование резус-фактор. Его присутствие обозначается, как RH+, отсутствие — RH-. Положительным резус-фактором обладает подавляющее большинство населения земли. Отсутствует данный антиген, только у 15% европейцев и у 1% азиатов.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть количество лейкоцитов в 1 л крови здорового человека. Которое составляет 4-9х10⁹. Повышенное количество лейкоцитов называется лейкоцитозом, пониженное — лейкопенией. Лейкоциты делятся на гранулоциты и агранулоциты. Все лейкоциты имеют сферическую или шаровидную форму, все они передвигаются в жидкости при помощи ложноножек, все они циркулируют в крови непродолжительный срок (несколько часов), затем через стенку капилляров переходят в соединительную ткань (stroma органов), где выполняют свои функции. Все лейкоциты выполняют защитную функцию.

Клетки крови человека. Окраска по Романовскому-Гимза. Рассматривая препарат при малом увеличении, обратить внимание на то, что одни клетки содержат ядро (лейкоциты), другие его не имеют (эритроциты). При большом увеличении видно, что в лейкоцитах ядра имеют разнообразную форму. Нарисуйте несколько эритроцитов как пример безъядерных клеток и по одному лейкоциту с бобовидным (моноцит), сегментированным (нейтрофил) и округлым (базофил) ядрами. Сделайте обозначения: эритроцита - безъядерные клетки; моноцит - цитоплазма, бобовидное ядро; нейтрофил - цитоплазма, сегментированное ядро; базофил - цитоплазма, округлое ядро.

Работа с микропрепаратами:

1. Кровь лягушки.
2. Кровь человека

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика опорно-трофических тканей (генетическая, морфологическая, функциональная). Классификация опорно-трофических тканей.
2. Кровь. Общие данные о ее составе и функциях. Плазма крови, ее состав и значение.
3. Форменные элементы крови. Эритроциты (количество, форма, размеры, строение, значение).
4. Лейкоциты (количество, классификация, строение и значение каждого вида).
5. Кровяные пластинки (количество, строение и значение).
6. Понятие о гемограмме и лейкоцитарной формуле, их возрастные изменения.
7. Лимфа, ее состав и значение.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделайте соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 7
Тема: Кроветворение (гемоцитопоз):
эмбриональный и постэмбриональный гемоцитопоз

Цель: изучить особенности дифференцировки клеток крови в процессе эмбрионального и постэмбрионального кроветворения. Получить представление о стволовых клетках крови.

Теоретическая часть. Гемопозом называют развитие клеток крови. Различают эмбриональный гемопоз, который происходит в эмбриональный период и приводит к развитию крови как ткани, и постэмбриональный гемопоз, который представляет собой процесс физиологической регенерации крови.

Согласно унитарной теории кроветворения, все клетки крови развиваются из одной родоначальной стволовой кроветворной клетки (СКК). В развитии крови как ткани в эмбриональный период можно выделить 3 основных этапа, последовательно сменяющих друг друга: мезобластический, гепатолиенальный и медуллярный: 1) первый, мезобластический этап, когда начинается развитие клеток крови во внезародышевых органах, а именно в мезенхиме стенки желточного мешка, мезенхиме хориона и стебля; 2) второй, печеночный (гепатолиенальный) этап, начинается в печени с 5-6-й недели развития плода, когда печень становится основным органом гемопоза, в ней образуется вторая генерация СКК; 3) третий, медуллярный (костномозговой) этап – это появление третьей генерации СКК в красном костном мозге, где гемопоз начинается с 10-й недели и постепенно нарастает к рождению, а после рождения костный мозг становится центральным органом гемопоза.

Постэмбриональный гемопоз представляет собой процесс физиологической регенерации крови (клеточное обновление), который компенсирует физиологическое разрушение дифференцированных клеток. Он подразделяется на миелопоз и лимфопоз. Кроветворение регулируется: - факторами роста, обеспечивающими пролиферацию и дифференцировку СКК и последующих стадий их развития; - факторами транскрипции, влияющими на экспрессию генов, определяющих направление дифференцировки гемопоэтических клеток; - а также витаминами, гормонами – которые необходимы для стимуляции пролиферации и дифференцировки гемопоэтических клеток.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть кроветворение в стенке желточного мешка. У человека оно начинается в конце 2-й – начале 3-й недели эмбрионального развития. В мезенхиме стенки желточного мешка обособляются зачатки сосудистой крови, или кровяные островки. В них мезенхимные клетки округляются, теряют отростки и преобразуются в стволовые клетки крови. Клетки, ограничивающие кровяные островки, уплощаются, соединяются между собой и образуют эндотелиальную выстилку будущего сосуда. Часть СКК дифференцируется в первичные клетки крови (бласты), крупные клетки с базофильной цитоплазмой и ядром, в котором хорошо заметны крупные ядрышки. Большинство первичных кровяных клеток митотически делится и превращается в первичные эритробласты, характеризующиеся крупным размером (мегалобласты). Это превращение совершается в связи с накоплением эмбрионального гемоглобина в цитоплазме бластов, при этом сначала образуются полихроматофильные эритробласты, а затем оксифильные эритробласты с большим содержанием гемоглобина. В некоторых первичных эритробластах ядро подвергается кариорексису и удаляется из клеток, в других ядро сохраняется. В результате образуются безъядерные и ядросодержащие первичные эритроциты, отличающиеся большим размером по сравнению с нормоцитами и поэтому получившие название мегалоцитов. Такой тип кроветворения называется мегалобластическим. Он характерен для эмбрионального периода, но может появляться в постнатальном периоде при некоторых заболеваниях (злокачественное малокровие). Наряду с мегалобластическим в стенке желточного мешка начинается нормобластическое кроветворение, при котором из бластов образуются вторичные эритробласты; сначала они превращаются в полихроматофильные эритробласты, далее в нормобласты, из которых образуются вторичные эритроциты (нормоциты); размеры последних соответствуют эритроцитам (нормоцитам) взрослого человека.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть печень, которая закладывается примерно на 3-4-й неделе эмбриональной жизни, а с 5-й недели она становится центром кроветворения. Кроветворение в печени происходит экстравазкулярно, по ходу капилляров, врастающих вместе с мезенхимой внутрь печеночных долек. Источником

кроветворения в печени являются СКК, из которых образуются бласты, дифференцирующиеся во вторичные эритроциты. Тимус закладывается в конце 1-го месяца внутриутробного развития, и на 7-8-й неделе его эпителий начинает заселяться стволовыми клетками крови, которые дифференцируются в лимфоциты тимуса. Увеличивающееся число лимфоцитов тимуса дает начало Т-лимфоцитам, заселяющим Т-зоны периферических органов иммунопоэза. Закладка селезенки происходит в конце 1-го месяца эмбриогенеза. Первые закладки лимфатических узлов человека появляются на 7-8-й неделе эмбрионального развития. Большинство лимфатических узлов развивается на 9-10-й неделе. Закладка костного мозга осуществляется на 2-м месяце эмбрионального развития. Первые гемопоэтические элементы появляются на 12-й неделе развития; в это время основную массу их составляют эритробласты и предшественники гранулоцитов.

Работа с микропрепаратами:

1. Мазок красного костного мозга.
2. Лимфатический узел.
3. Селезенка

Контрольные вопросы:

1. Учение о кроветворении. Понятие о миелоидной и лимфоидной системах кроветворения.
2. Вклад отечественных ученых в учение о кроветворении (Максимов А.А., Кассирский И.А., Алексеев А.Г. и др.).
3. Гемоцитопоэз в эмбриональном периоде.
4. Гемоцитопоэз в постэмбриональном периоде. Эритроцитопоэз, гранулоцитопоэз (нейтрофилоцитопоэз, эозинофилоцитопоэз, базофилоцитопоэз), лимфоцитопоэз, моноцитопоэз, тромбоцитопоэз.
5. Регуляция гемоцитопоэза.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 8

Тема: Мышечные ткани: гладкая, поперечнополосатая, сердечная

Цель: уметь дифференцировать по микроскопическому строению различные виды мышечных тканей (скелетной, гладкой, сердечной). Понимать эмбриональный и репаративный гистогенез мышечных тканей и участие в них клеток-сателлитов.

Теоретическая часть. Мышечные ткани классифицируются на гладкую и исчерченную, или поперечнополосатую. Поперечнополосатая ткань, в свою очередь, подразделяется на скелетную и сердечную. В зависимости от происхождения мышечные ткани делятся на 5 типов: 1) мезенхимные (гладкая мышечная ткань) - Гладкая мышечная ткань мезенхимного происхождения представлена главным образом в стенках кровеносных сосудов и многих трубчатых внутренних органов, а также образует отдельные мелкие мышцы (цилиарные); 2) эпидермальные (гладкая мышечная ткань) - Гладкая мышечная ткань эпидермального происхождения находится в концевых отделах и мелких протоках желез, которые развиваются из кожной эктодермы (слюнные, потовые, молочные и слезные железы); 3) нейральные (гладкая мышечная ткань) - Она состоит из гладких миоцитов, имеющих веретеновидную форму, длиной от 20 до 500 мкм. диаметром 6-8 мкм; 4) целомические (сердечная) - целомический тип встречается только в мышечной оболочке сердца (миокарде) и устьях связанных с ним крупных сосудов; образована структурными элементами (клетками, волокнами), которые имеют поперечную исчерченность вследствие особого упорядоченного взаиморасположения в них актиновых и миозиновых миофиламентов и обладает спонтанными (непроизвольными) ритмическими сокращениями; 5) соматические или миотомные (скелетная поперечнополосатая) - Скелетная мышечная ткань. Гистогенез (совокупность процессов, приводящих к образованию и восстановлению тканей в ходе индивидуального развития (онтогенеза). Источником развития элементов скелетной (соматической) поперечнополосатой мышечной ткани являются клетки миотомов — миобласты.

Скелетная мышечная ткань человека развивается из миотомов мезодермальных сомитов, поэтому называется соматической. Клетки миотомов дифференцируются в 2 направлениях: 1) из одних образуются миосателлиты; 2) из других образуются миосимпласты. Образование миосимпластов. Клетки миотомов дифференцируются в миобласты, которые сливаются вместе,

образуя мышечные трубочки. В процессе созревания мышечные трубочки превращаются в миоимпланты. При этом ядра смещаются к периферии, а миофибриллы — к центру.

Сердечная мышечная, ткань развивается из переднего отдела висцеральных листков спланхнотома. Из этих листков выделяются 2 миоэпикардимальные пластинки: правая и левая. Клетки этих пластинок дифференцируются в 2 направлениях: из одних развивается мезотелий, покрывающий эпикард, из других — кардиомиоциты 5 разновидностей: 1 — сократительные, 2 — пейсмекерные, 3 — проводящие, 4 — промежуточные, 5 — секреторные, или эндокринные.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть гладкую мышечную ткань, развивающуюся из спланхнотомной мезенхимы, локализирующуюся в стенках полых органов (желудке, кровеносных сосудах, дыхательных путях и др.) и неполых органах (в мышце ресничного тела глаза млекопитающих). Клетки гладкой мышечной ткани развиваются из мезенхимических, которые утрачивают отростки. В них развиваются комплекс Гольджи, митохондрии, гранулярная ЭПС и миофиламенты. В это время на гранулярной ЭПС активно синтезируется коллаген V типа, за счет которого вокруг клетки формируется базальная мембрана. При дальнейшей дифференцировке органеллы общего значения атрофируются, снижается синтез молекул коллагена в клетке, но повышается синтез сократительных белков миофиламентов.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть строение гладкой мышечной ткани. Она состоит из гладких миоцитов, имеющих веретеновидную форму, длиной от 20 до 500 и диаметром 6-8 мкм. Снаружи миоциты покрыты плазмолеммой и базальной мембраной. Строение гладкой мышечной ткани как органа - в стенке полых органов гладкие миоциты образуют пучки. Эти пучки окружены прослойками рыхлой соединительной ткани, которая называется перимизием. Прослойка соединительной ткани вокруг всего пласта мышечной ткани называется эпимизием. В перимизии и эпимизии проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервные волокна.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть строение мышечного волокна. Состоит из 2 компонентов: 1) миосателлитов и 2) миоимпланта. Мышечное волокно имеет примерно такую же длину, как и сама мышца, диаметр — 20-50 мкм. Снаружи волокно покрыто оболочкой — сарколеммой, состоящей из 2 мембран. Наружная мембрана называется базальной мембраной, а внутренняя — плазмолеммой. Между этими двумя мембранами располагаются миосателлиты. Ядра мышечных волокон располагаются под плазмолеммой, их количество может достигать нескольких десятков тысяч. Имеют вытянутую форму, не обладают способностью к дальнейшему митотическому делению. Цитоплазма мышечного волокна называется саркоплазмой. В саркоплазме содержится большое количество миоглобина, включений гликогена и липидов; имеются органеллы общего значения, одни из которых развиты хорошо, другие — хуже. Такие органеллы, как комплекс Гольджи, гранулярная ЭПС, лизосомы, развиты слабо и располагаются у полюсов ядер. Хорошо развиты митохондрии и гладкая ЭПС.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть типы мышечных волокон. Имеется 2 основных типа мышечных волокон: - I тип (красные волокна); - II тип (белые волокна). Они различаются главным образом скоростью сокращения, содержанием миоглобина, гликогена и активностью ферментов. I тип (красные волокна) характеризуется большим содержанием миоглобина (поэтому волокна красные), высокой активностью сукцинатдегидрогеназы, АТФазой медленного типа, не очень богатым содержанием гликогена, длительностью сокращения и малой утомляемостью. II тип (белые волокна) характеризуется малым содержанием миоглобина, низкой активностью сукцинатдегидрогеназы, АТФазой быстрого типа, богатым содержанием гликогена, быстрым сокращением и большой утомляемостью.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть регенерацию поперечнополосатой мышечной ткани. При повреждении мышечных волокон их концы на месте повреждения подвергаются некрозу. После разрыва волокон к их обрывкам поступают макрофаги, которые фагоцитируют некротизированные участки, очищая их от мертвой ткани. Затем процесс регенерации осуществляется 2 путями: 1) за счет повышения реактивности в мышечных волокнах и образования мышечных почек в местах разрыва; 2) за счет миосателлитов.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть волокна сердечной мышцы, отличающейся от волокон скелетной мускулатуры тем, что состоят из отдельных клеток — кардиомиоцитов, наличием мышечных анастомозов, центральным расположением ядер (в волокне скелетной мышцы — под сарколеммой), увеличенных диаметром Т-каналов, так как в их

состав входит и плазмолемма, и базальная мембрана (в волокнах скелетной мышцы — только плазмолемма). Процесс сокращения в волокнах сердечной мышцы осуществляется по такому же принципу, как и в волокнах скелетной мышечной ткани.

Работа с микропрепаратами:

1. Гладкая мышечная ткань.
2. Поперечнополосатая ткань.
3. Сердечная мышечная ткань

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика мышечных тканей: источники развития, классификация, общие признаки строения и функции.
2. Гладкая мышечная ткань, расположение, гистогенез, строение, особенности функционирования и регенерация.
3. Скелетная мышечная ткань: расположение, гистогенез, микроскопическое строение мышечного волокна.
4. Ультрамикроскопическое строение мышечного волокна.
5. Гистофизиология мышечного сокращения.
6. Регенерация поперечно-полосатой мышечной ткани. Значение работ А.Н.Студитского.
7. Особенности развития, строения и функции сердечной мышечной ткани. Строение сократительных и проводящих кардиомиоцитов.
8. Регенерация сердечной мышечной ткани.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 9

Тема: Нервная ткань: микроскопическая, ультрамикроскопическая и гистохимическая характеристика нервной клетки. Нейросекреторные клетки. Нервные волокна и нервные окончания

Цель: изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение нейронов, глиальных клеток и нервных волокон. Уметь применить данные о строении нейронов для суждения о степени их функциональной активности. Объяснить микроскопические и ультрамикроскопические особенности миелиновых и безмиелиновых нервных волокон.

Теоретическая часть. Нервная ткань состоит из нейронов (нервных клеток) и нейроглии. Нейроны обладают 4 свойствами: 1) способны воспринимать раздражение; 2) способны возбуждаться; 3) способны вырабатывать импульс; 4) способны передавать вырабатываемый импульс другим нейронам или на рабочие органы. Нейроглия создает условия, в которых развиваются и функционируют нейроны, и выполняет следующие функции: 1) трофическую; 2) изолирующую; 3) защитную; 4) секреторную; 5) опорную; 6) барьерную; 7) участвуют в обмене медиаторов; 8) участвуют в водно-солевом обмене; 9) выделяют фактор роста нейроцитов.

Нервные волокна – это отростки нервных клеток, покрытые снаружи глиальной оболочкой и осуществляющие проведение нервных импульсов. Отросток нервной клетки (аксон или дендрит), расположенный в центре нервного волокна, называют осевым цилиндром. Осевой цилиндр представляет собой вырост нейроплазмы тела нервной клетки с содержащимися в ней органеллами, покрытый оболочкой – аксолеммой.

Нервные окончания – это концевые отделы нервных волокон. В зависимости от выполняемой функции различают три вида окончаний: рецепторы, эффекторы и межнейронные контакты – синапсы. Рецепторы – это нервные окончания периферических отростков чувствительных (рецепторных) нейронов, обеспечивающие восприятие специфических раздражений из внешней или внутренней среды и трансформацию энергии раздражения в нервный импульс.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть развитие нервной ткани. Нервная ткань развивается из нервного гребня, нейральных плакод и нервной трубки. Нервный

гребень образуется в процессе замыкания нервного желобка в нервную трубку. Часть клеток желобка и кожной эктодермы, не вошедших ни в нервную трубку, ни в эктодерму, образуют нервный гребень, расположенный между нервной трубкой и кожной эктодермой. Из нервного гребня развиваются спинномозговые узлы, нервные узлы периферической вегетативной системы, часть нервных узлов головы. Нейральные плакоды — это утолщение кожной эктодермы вблизи головного конца нервной трубки. Нейральные плакоды принимают участие в развитии 4 нервных узлов головы: V, VII, IX, X пар черепно-мозговых нервов. Из нервной трубки развиваются головной и спинной мозг, нейроны и нейроглия сетчатки глаза. Клетки, входящие в состав нервной трубки, дифференцируются на две разновидности: 1) нейробласты, из которых развиваются нервные клетки, и 2) глиобласты, являющиеся источником глиальных клеток (глиоцитов). В процессе дифференцировки нейробласты утрачивают способность к делению, у них появляется 1-й отросток (аксон), потом дендриты. Достоверным признаком дифференцировки считается появление нейрофибрилл.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть строение нервных клеток. Нейроны имеют размеры от 4 до 140 мкм в диаметре, различную форму (пирамидную, звездчатую, пакуобразную, круглую и др.). В то же время все нейроны имеют отростки длиной от нескольких микрометров до 1,5 м. Отростки подразделяются на 2 типа: 1) дендриты, которые ветвятся; их в нейроне может быть несколько, часто они короче аксонов; по ним импульс движется к телу клетки; 2) аксоны, или нейриты; нейрит в клетке может быть только 1; по аксону импульс движется от тела клетки и передается на рабочий орган или на другой нейрон.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть нервные волокна - это отростки нервных клеток (дендриты или аксоны), покрытые оболочкой, состоящей из нейролеммоцитов. Отросток в нервном волокне называется осевым цилиндром. В зависимости от строения оболочки, нервные волокна делятся на безмиелиновые и миелиновые. Если в состав оболочки нервного волокна входит слой миелина, то такое волокно называется миелиновым; если в оболочке нет миелинового слоя — безмиелиновым.

Безмиелиновые нервные волокна располагаются преимущественно в периферической вегетативной нервной системе. Их оболочка представляет собой тяж нейролеммоцитов, в который погружены осевые цилиндры. Безмиелиновое волокно, в котором находятся несколько осевых цилиндров, называется волокном кабельного типа. Осевые цилиндры из одного волокна могут переходить в соседнее. Формирование миелинового волокна. Вначале процесс образования миелинового волокна сходен с процессом образованием безмиелинового, т. е. осевой цилиндр погружается в тяж нейролеммоцитов и образуется мезаксон. После этого мезаксон удлиняется и наворачивается на осевой цилиндр, оттесняя цитоплазму и ядро на периферию. Вот этот, накрученный на осевой цилиндр, мезаксон и есть миелиновый слой, а наружный слой оболочки — это оттесненные к периферии ядра и цитоплазма нейролеммоцитов.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть регенерацию нейронов. После повреждения нервные клетки не могут регенерировать, однако после повреждения отростков нервных клеток в составе нервных волокон восстановление происходит. При повреждении нерва разрываются проходящие в нем нервные волокна. После разрыва волокна в нем образуются 2 конца — конец, который связан с телом нейрона, называется центральным; конец, не связанный с нервной клеткой, называется периферическим.

Работа с микропрепаратами:

1. Нервные клетки спинномозгового узла.
2. Нейрофибриллы.
3. Тигроид.
4. Астроциты
5. Безмякотные нервные волокна.
6. Мякотные нервные волокна.
7. Поперечный разрез нерва.
8. Пластинчатое тельце.

Контрольные вопросы:

1. Эмбриональные источники развития нейронов и глиоцитов.
2. Микроскопическая, ультрамикроскопическая, гистохимическая характеристика нервной клетки.

3. Функциональное значение нейрона и его частей (дендрит, основание аксона, аксон, тело).
4. Морфологическая и функциональная классификация нейронов.
5. Нейроглия: развитие, классификация, строение, функциональное значение.
6. Нервные волокна. Строение, классификация, гистофизиология. Регенерация нервных волокон.
7. Структура нервных окончаний, классификация их по строению и функции. Роль отечественных ученых в исследовании нервных окончаний (Догель А.С., Тимофеев Д.А., Миславский А.Н., Лаврентьев Б.И. и др.).
8. Синапсы, их микроскопическое и ультрамикроскопическое строение, гистохимическая характеристика, значение.
9. Классификация синапсов.
10. Понятие о медиаторах нервной ткани, их природе.
11. Связь нейронов между собой. Состав 3-нейронной рефлекторной дуги соматической нервной системы.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 10

Тема: Нервная система.

Нервные стволы, нервные ганглии и спинной мозг. Головной мозг. Кора большого мозга. Мозжечок

Цель: изучение микроморфологии, гистофизиологии нервных ганглиев, спинного мозга, мозжечка и коры большого мозга.

Теоретическая часть. Нервная система делится на: центральную нервную систему (головной и спинной мозг); периферическую нервную систему (периферические нервные узлы, черепно-мозговые, спинномозговые, вегетативные, хроматинная ткань, периферические нервные стволы и нервные окончания).

Нервная система делится на: соматическую нервную систему, которая иннервирует скелетную мышечную ткань (осмысленные двигательные процессы); вегетативную нервную систему, которая регулирует функцию внутренних органов, желез и сосудов (бессознательная регуляция). В ней выделяют симпатическую и парасимпатическую системы, которые регулируют висцеральные функции.

Нервная система регулирует и координирует функции органов и систем в целом.

Нервные стволы — нервы могут состоять из миелиновых или безмиелиновых волокон или из тех и других. В них различают несколько соединительно-тканых оболочек: 1) эндоневрий, окружающий отдельное нервное волокно; 2) периневрий, окружающий пучок нервных волокон; 3) эпиневррий, окружающий нерв в целом.

Нервный узел — это скопление нервных клеток вне центральной нервной системы. Нервные узлы могут быть чувствительными и вегетативными. Нервные узлы окружены с поверхности соединительно-тканной капсулой, от которой отходят прослойки внутрь узла. Нейроны узла могут быть псевдоуниполярными (спинномозговой узел) и мультиполярными (вегетативные нервные узлы). Кроме нейронов в узле находятся также нервные волокна и глиоциты. Симпатические нервные узлы (нервные ганглии) лежат обычно за пределами органа, парасимпатические — в стенке органа (интрамурально). Нейроны спинномозговых узлов чувствительные, вегетативных — эфферентные.

Спинной мозг состоит из серого вещества, расположенного центрально, и окружающего его белого вещества.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические микропрепараты, атласы рассмотреть нервную систему. Деятельность нервной системы осуществляется рефлекторными дугами, представляющими собой цепь нейронов, имеющих определенные функциональные назначения: афферентные, ассоциативные, эфферентные, расположенными в разных отделах нервной системы.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть органы нервной системы, спинальный ганглий.

Спинальный ганглий. Окраска гематоксилин-эозином. При малом увеличении необходимо найти передний и задний корешки спинного мозга. Задний корешок образован аксонами псевдоуниполярных клеток, расположенных на периферии ганглия. По ходу заднего корешка расположен спинномозговой узел. Передний корешок образован аксонами двигательных нейронов спинного мозга. На некотором расстоянии от ганглия он сливается с дендритами псевдоуниполярных клеток, образуя смешанный спинномозговой нерв. При большом увеличении необходимо найти и отметить соединительнотканную капсулу нервного узла, псевдоуниполярные нервные клетки, окруженные капсулой из мелких мантийных клеток с округлыми ядрами (клетки – сателлиты прослойки). По ходу миелиновых волокон ганглия и корешков расположены удлинённой формы ядра нейролеммоцитов. Следует зарисовать и отметить: 1) передний корешок спинного мозга, 2) задний корешок спинного мозга, 3) спинномозговой нервный узел, 4) соединительнотканную капсулу нервного узла, 5) псевдоуниполярные клетки, 6) прослойки соединительной ткани, 7) нервные волокна, 8) спинномозговой нерв.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть спинной мозг.

Спинной мозг - при малом увеличении необходимо найти симметричные левую и правую половины среза, отграниченные спереди вентральной срединной щелью, сзади ей соответствует соединительнотканная перегородка, в центре располагается серое вещество, имеющее вид крыльев летящей бабочки, на периферии среза – белое вещество. Правая и левая половины серого вещества соединены спайкой, в которой проходит центральный спинномозговой канал. В сером веществе необходимо изучить дорсальные рога, широкие – вентральные рога, между ними – промежуточная зона и боковые рога, в белом веществе найти вентральные, латеральные и дорсальные канатики, белое вещество пронизано септами. При большом увеличении в вентральном роге расположены самые крупные мультиполярные нейроны спинного мозга, образующие двигательные ядра. В задних рогах – мультиполярные нейроны, образующие в основании заднего рога медиальное грудное ядро Кларка и дорсолатеральное – собственное ядро заднего рога. В промежуточной зоне – медиальное ядро и латеральное промежуточное ядро, расположенное в латеральных рогах. Необходимо рассмотреть эпендимные клетки, выстилающие центральный канал, в белом веществе найти расположенные преимущественно мякотные нервные волокна, в них в виде темной точки расположен осевой цилиндр и миелиновая оболочка в виде светлого кружка вокруг. Следует зарисовать и отметить: 1) серое вещество, 2) белое вещество, 3) вентральную срединную щель, 4) дорсальную срединную перегородку, 5) в сером веществе – а) вентральный рог, б) дорсальный рог, в) боковой рог, г) двигательные ядра вентрального рога, д) грудное ядро дорсального рога, е) собственное ядро дорсального рога, ж) латеральное ядро, б) в белом веществе – мякотные нервные волокна, в них – осевой цилиндр и миелиновую оболочку, 7) септы в белом веществе, 8) центральный канал, выстланный эпендимоцитами, 9) мягкую мозговую оболочку.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть мозжечок.

Мозжечок. Окраска — импрегнация серебром. При малом увеличении необходимо рассмотреть на поверхности извилины серое вещество, покрытое снаружи мягкой мозговой оболочкой, образующее кору, внутри извилины – белое вещество. Необходимо найти в коре 3 слоя: 1) наружный – молекулярный, 2) средний – ганглиозный слой (грушевидных нейронов), внутренний зернистый. При большом увеличении изучить слои извилин мозжечка. Самые крупные клетки серого вещества лежат во 2-м ганглиозном слое. Это грушевидные клетки Пуркинье. Дендриты этих клеток идут в молекулярный слой, нейриты – в белое вещество. Вокруг грушевидных клеток определяется перичеселлюлярный аппарат – «корзинки». В нижней трети молекулярного слоя лежат мелкие клетки – корзинчатые нейроны. Выше корзинчатых клеток – в молекулярном слое – находятся звездчатые нейроны. Под ганглиозным слоем определяется зернистый слой, содержащий мелкие клетки-зерна. Необходимо зарисовать и отметить: 1) серое вещество, 2) молекулярный слой, 3) ганглионарный слой и в нем тела грушевидных клеток Пуркинье, 4) отходящие в молекулярный слой дендриты этих клеток, 5) «корзинку» на теле грушевидных нейронов, 6) зернистый слой и в нем клетки-зерна, 7) нейроглиальные клетки, 8) белое вещество, 9) мягкую мозговую оболочку.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть кору большого мозга

Кора большого мозга. Окраска — импрегнация серебром по методу Кахаля. При малом увеличении необходимо найти на поверхности извилины мягкую мозговую оболочку с кровеносными сосудами. Под ней поверхностно расположено серое вещество в виде светлой полоски. При большом увеличении необходимо найти самый крупный наружный молекулярный слой коры, расположенный сразу под мягкой мозговой оболочкой с кровеносными сосудами. Он беден клетками. Под этим слоем находится наружный зернистый слой, содержащий мелкие

нейроны, далее – широкий пирамидный слой, содержащий средние и большие пирамиды. Следующий слой – внутренний зернистый с мелкими клетками звездчатой формы. Под ним расположен ганглиозный слой гигантских пирамид, вершины которых с дендритами обращены к поверхностным слоям коры. Ниже этого слоя находится полиморфный слой, под которым определяется белое вещество извилины, содержащее нервные волокна и глиоциты. Следует зарисовать и отметить: 1) извилину большого мозга, 2) кору, а в ней а) молекулярный слой, б) наружный зернистый слой, в) наружный слой пирамидных нейронов, г) внутренний зернистый слой, д) ганглионарный слой, е) полиморфный слой, ж) белое вещество, з) нервные волокна, и) глиоциты.

Работа с микропрепаратами:

1. Спинальный ганглий.
2. Спинной мозг.
3. Мозжечок.
4. Кора большого мозга.

Контрольные вопросы:

1. Чувствительные нервные узлы. Морфофункциональная характеристика.
2. Положение узлов в рефлекторной дуге.
3. Спинной мозг: строение серого и белого вещества. Собственный аппарат рефлекторной деятельности.
4. Мозжечок. Морфофункциональная характеристика. Цито- и миелоархитектоника коры мозжечка.
5. Ствол мозга. Морфофункциональная характеристика, строение ядерного аппарата серого вещества и особенности строения белого вещества на примере строения спинного мозга.
6. Кора больших полушарий головного мозга (конечный мозг). Морфофункциональная характеристика. Цито- и миелоархитектоника коры. Понятие о мозговых модулях и колонках. Гематоэнцефалический барьер, его строение и значение.
7. Мозговые оболочки: строение, значение.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 11

Тема: Органы чувств.

Орган зрения. Орган обоняния. Орган слуха и равновесия, вкуса

Цель: изучение микроскопического строения и гистофизиологии основных структур глаза: роговицы, склеры, радужки, цилиарного тела, хрусталика, сетчатки и сосудистой оболочки. Особое внимание должно быть уделено микроморфологии сетчатки и межнейронным отношениям. Изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения и морфофункциональных особенностей органов зрения и обоняния. Изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения и гистофизиологии органов слуха и равновесия, органа вкуса.

Теоретическая часть. В глазном яблоке различают три основных функциональных аппарата: I — диоптрический, или светопреломляющий (роговица, жидкость передней и задней камер глаза, хрусталик, стекловидное тело), II — аккомодационный аппарат и аппарат адаптации (радужка — радужная оболочка, ресничное тело с цинновой связкой) и III — рецепторный, световоспринимающий аппарат (сетчатка).

Глазное яблоко имеет три оболочки: 1) фиброзную оболочку, состоящую из склеры и роговицы; 2) сосудистую оболочку с ее компонентами: собственно сосудистой оболочкой, ресничным телом и радужкой; 3) внутреннюю (сенсорную) оболочку глазного яблока — сетчатку.

Орган обоняния представлен обонятельным эпителием на поверхности верхней и части средней носовых раковин. Обонятельный эпителий состоит из обонятельных нейросенсорных клеток, поддерживающих эпителиоцитов и базальных эпителиоцитов.

Рецепторные клетки органа слуха и равновесия локализованы в перепончатом лабиринте, который располагается в костном лабиринте. Рецепторные клетки органа слуха находятся в улитковом лабиринте, а органа равновесия — в вестибулярном лабиринте.

Орган вкуса представлен совокупностью вкусовых почек, располагающихся в эпителии грибовидных, листовидных и желобоватых сосочков.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть роговицу глаза. **Роговица глаза.** Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо рассмотреть пять слоев роговицы и изучить на большом увеличении передний эпителий, представленный многослойным плоским неороговевающим эпителием, ориентировать препарат этим слоем кверху, затем переднюю пограничную (боуменову) мембрану, собственное вещество роговицы (строму), имеющую строение пластинчатой соединительной ткани, заднюю пограничную (десцеметову) мембрану и задний эпителий в виде одного слоя плоских эпителиальных клеток. Следует обратить внимание на отсутствие в роговице кровеносных сосудов; зарисовать и отметить 1) передний эпителий роговицы; 2) переднюю пограничную мембрану; 3) собственное вещество; 4) заднюю пограничную мембрану; 5) задний эпителий роговицы.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть сетчатку глаза.

Сетчатка глаза. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо найти в виде розовой полоски склеру, под ней – богатую пигментом черную сосудистую оболочку и затем сетчатку; в сетчатке – определить последовательно все слои; на большом увеличении – найти пигментный эпителий сетчатки и обратить внимание на разницу в расположении пигмента в сетчатке на свету и в темноте. В сетчатке на свету хорошо видны отростки, заполненные пигментом, проникающие в следующий слой палочек и колбочек, который определяется в виде заштрихованной полоски. В сетчатке в темноте отростки клеток пигментного эпителия не видны вследствие перемещения пигмента из отростков в тела клеток, поэтому слой палочек и колбочек не заштрихован.

Следует зарисовать и отметить 1) пигментный эпителий; 2) слой палочек и колбочек в виде розовой полосы, в котором в случае нахождения сетчатки на свету определяются заполненные пигментом отростки клеток пигментного эпителия.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть вкусовые почки в листовидных сосочках языка.

Вкусовые почки в листовидных сосочках языка - при малом увеличении микроскопа необходимо найти листовидные сосочки языка, покрытые эпителием, в толще эпителия определить вкусовые почки в виде образований эллипсовидной формы, рассмотреть вкусовую почку на большом увеличении. На вершине вкусовой почки определяется вкусовая пора, ведущая во вкусовую ямку в виде небольшого углубления, вкусовая почка, состоящая из вкусовых сенсорных эпителиоцитов со штифтиками на апикальной поверхности поддерживающих эпителиоцитов. Следует зарисовать и отметить 1) листовидный сосочек; 2) многослойный плоский эпителий сосочка; 3) вкусовую почку; 4) вкусовые сенсорные эпителиоциты; 5) вкусовые штифтики; 6) поддерживающие эпителиоциты; 7) вкусовую пору; 8) вкусовую ямку.

Работа с микропрепаратами:

1. Роговица глаза.
2. Сетчатка глаза.
3. Вкусовые почки в листовидных сосочках языка.

Контрольные вопросы:

1. Определение анализаторов. Классификация органов чувств.
2. Оболочки глазного яблока и их производные.
3. Источники развития глаза.
4. Слои и тканевый состав склеры, сосудистой оболочки глаза, роговицы, хрусталика, стекловидного тела (микроструктура).
5. Строение радужки и цилиарного тела.
6. Слои сетчатки, их тканевый состав, взаимоотношения нейронов.
7. Вспомогательный аппарат глаза.
8. Каковы источники развития органа слуха и органа равновесия?
9. Какие структурные компоненты входят в состав внутреннего уха, какова локализация рецепторных элементов в органе слуха и органе равновесия?

10. Расскажите о морфофункциональных особенностях вкусовой почки.

11. Источники развития и микроструктура органа обоняния.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 12

Тема: Сердечно-сосудистая система.

Сердце, кровеносные сосуды

Цель: изучить общий план строения и классификацию сосудов, разобраться в особенностях строения сосудов микроциркуляторного русла: артериол, капилляров, венул, артериовенозных анастомозов.

Теоретическая часть. С сердечно-сосудистой системой связаны такие важные функции, как проведение и распределение крови к органам, регуляция кровенаполнения, обмен веществ между кровью и тканями и др. К сердечно-сосудистой системе относятся сердце, кровеносные и лимфатические сосуды. Кровеносные сосуды делятся на артерии различных типов, артериолы, гемокапилляры, венулы, вены, артериовенозные анастомозы. Гемокапилляры обычно соединяют артериолу с венулой. Однако могут быть капилляры, соединяющие две артериолы (в клубочках почек) или две венулы (в печени, в гипофизе) - это так называемые чудесные сети. Сердце состоит из трех оболочек: эндокарда, миокарда и эпикарда.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть артерии, вены, сердце.

Работа с микропрепаратами:

1. Артерия мышечного типа.
2. Вены мышечного типа.
3. Артерия эластического типа: аорта человека.
4. Аорта (эластический каркас).
5. Сердце (эндокард миокард).
6. Сердце (миокард и эпикард).

Контрольные вопросы:

1. Общая морфофункциональная характеристика сердечно-сосудистой системы. Источники и ход эмбрионального развития сосудистой системы.
2. Общие принципы классификации кровеносных сосудов.
3. Морфофункциональная характеристика сосудов микроциркуляторного русла.
4. Общая морфофункциональная характеристика сердца. Источники и ход эмбрионального развития.
5. Морфофункциональная характеристика стенки сердца, его оболочек.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 13

Тема: Органы кроветворения и иммунной защиты.

Красный костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенка, лимфоидные узелки кишечника

Цель: изучение особенностей морфологии и гистофизиологии органов кроветворения и иммунологической защиты.

Теоретическая часть. К органам кроветворения и иммунологической защиты относят красный костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенку, лимфоидные узелки кишечника и других органов. Красный костный мозг и тимус – центральные органы кроветворения и иммуноцитопоза; селезенка, лимфатические узлы и лимфоидные узелки — периферические органы. Основу органов кроветворения составляет ретикулярная соединительная (в тимусе — эпителиальная) ткань.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть красный костный мозг.

Мазок красного костного мозга. Окраска – гематоксилин-эозин. После предварительного обзорного просмотра препарата под малым увеличением необходимо отметить и зарисовать при большом увеличении эритробласты, проэритроциты, нормобласты, эозинофильные, нейтрофильные, базофильные, миелоциты, метамиелоциты, мегакариоциты; обратить внимание на цветную таблицу, иллюстрирующую кроветворение, изучить ее.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть лимфатический узел.

Лимфатический узел. Окраска – гематоксилин-эозин. Под малым увеличением изучить препарат, определить местонахождение и отметить корковое и мозговое вещество, область ворот органа, сделать зарисовку общего вида органа. Под большим увеличением необходимо изучить и отметить краевой, промежуточный и центральный синусы, лимфоидные фолликулы, центры размножения, мозговые тяжи, капсулу, трабекулы органа, кровеносные сосуды, ретикулярные клетки, береговые клетки, лимфоциты.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть селезенку.

Селезенка. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении следует обзорно просмотреть препарат и сделать зарисовку части органа, отметить капсулу, покрывающий мезотелий, трабекулы с находящимися в них кровеносными сосудами, мальпигиевы тельца, красную пульпу. При большом увеличении необходимо детально изучить участки органа, зарисовать и обозначить лимфоциты различных размеров, центральную артерию, реактивные центры; обратить внимание на наличие гладких мышечных клеток в составе трабекул и на особенности строения трабекулярных вен.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть тимус.

Тимус (вилочковая железа). Окраска – гематоксилин-эозин.

Необходимо рассмотреть орган под малым увеличением, зарисовать несколько долек, отметить капсулу органа, дольчатый характер строения, междольковую соединительную ткань, корковое и мозговое вещество долек. Следует изучить препарат при большом увеличении, зарисовать и отметить в рисунке лимфоциты, эпителиальные клетки, слоистые тельца Гассала.

Работа с микропрепаратами:

1. Красный костный мозг.
2. Лимфатический узел.
3. Селезенка.
4. Вилочковая железа (тимус).

Контрольные вопросы:

1. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения и иммунной защиты.
2. Морфофункциональная характеристика красного костного мозга. Кроветворение в нем. Особенности строения желтого костного мозга.
3. Морфофункциональная характеристика вилочковой железы тимус как центрального органа лимфоцитопоэза, его роль в регуляции иммуногенеза.
4. Процессы иммуноцитопоэза в центральных кроветворных органах. Рециркуляция Т- и В-лимфоцитов.
5. Морфофункциональная характеристика лимфатических узлов. Их участие в реакциях клеточного и гуморального иммунитета. Т и В-зоны.
6. Морфофункциональная характеристика селезенки, особенности кровоснабжения.
7. Морфофункциональная характеристика лимфатических фолликулов в стенке воздухоносных путей и в пищеварительном тракте.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Высокоспециализированные секреторные органы (железы внутренней секреции) и гормонопродуцирующие клетки неэндокринных органов — пищеварения, дыхания, выделения

Цель: изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение и особенности гистофизиологии центральных эндокринных органов, а также взаимодействия различных звеньев эндокринной системы.

Теоретическая часть. Регуляция и координация функций организма обеспечивается действием нервной и эндокринной систем. Органы эндокринной системы осуществляют свою функцию с помощью гормонов, выделяемых ими в кровь. Изменение функциональной активности этих органов сопровождается перестройкой их структуры, и, наоборот, нарушение структуры органов влечет за собой дисбаланс соответствующих гормонов.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть щитовидную и околощитовидные железы.

Щитовидная железа. Окраска – гематоксилинэозин. Необходимо изучить при малом увеличении весь срез органа. Обратит внимание на дольчатый характер строения железы; при большом увеличении – рассмотреть, зарисовать и отметить междольковую соединительную ткань (септы) с заложенными кровеносными сосудами в дольках, эпителий фолликулов, фолликулярные эндокриноциты, полость фолликула, коллоид, интерфолликулярные (эпителиальные) островки, перифолликулярную капиллярную сеть. Дополнительно следует изучить электронные микрофотографии эпителия фолликулов. **Околощитовидная железа.** Окраска – гематоксилинэозин. Рассматривая препарат при малом увеличении, необходимо обратить внимание на однообразие строения органа, изучить его при большом увеличении, отметить в рисунке соединительнотканную капсулу, тяжи, трабекулы и скопления эндокриноцитов, между которыми расположены прослойки соединительной ткани с кровеносными сосудами (капиллярами). Различаются главные паратироциты (светлые и темные) и ацидофильные.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть гипофиз человека.

Гипофиз. Окраска – гематоксилин-эозин. Передвигая препарат, под малым увеличением необходимо зарисовать весь орган, отметив при этом капсулу, аденогипофиз (переднюю и промежуточную доли) и нейрогипофиз (задняя доля). В передней доле при большом увеличении следует отметить эозинофильные, базофильные и главные (хромофобные) эндокриноциты, расположенные между тяжами этих клеток прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани с синусоидными гемокапиллярами, базофильные эндокриноциты средней доли и ее псевдофолликулы; питуициты и синусоидные гемокапилляры задней доли гипофиза; подробно изучить электронные микрофотографии клеток передней и задней долей гипофиза.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть надпочечники.

Надпочечник. Окраска – железный гематоксилин по Гейденгау. При малом увеличении, изучить орган, набросать общий план рисунка; отметить соединительнотканную капсулу органа, его корковое и мозговое вещества, в корковом веществе выделить клубочковую, пучковую и сетчатую зоны, образованные эндокриноцитами. Следует детально изучить орган при большом увеличении, показать в мозговом веществе хромоаффинные клетки и широкие синусоидные гемокапилляры и вены между ними.

Работа с микропрепаратами:

1. Щитовидная железа.
2. Околощитовидная железа.
3. Гипофиз.
4. Надпочечники.

Контрольные вопросы:

1. Общая морфофункциональная характеристика желез внутренней секреции понятие о гормонах и их значении в организме.
2. Гипоталамус. Связь гипоталамуса и нейрогипофиза. Мелкоклеточные ядра гипоталамуса. Либерины и статины. Пути регуляции гипоталамусом желез эндокринной системы.
3. Строение, кровоснабжение и гистофизиология гипофиза. Связь гипофиза с гипоталамусом и с другими эндокринными железами (принцип обратной связи).

4. Строение, клеточный состав эпифиза, связь с другими эндокринными железами.
5. Щитовидная железа. Основные стадии секреторного процесса в тироцитах фолликулов щитовидной железы.
6. Околощитовидные железы.
7. Гистофизиология коркового и мозгового вещества надпочечников.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 15 **Тема: Пищеварительная система.** **Отделы пищеварительной системы. Железы**

Цель: ознакомиться с общим планом строения пищеварительной системы и детально изучить микроморфологию и гистофизиологию органов полости рта, особенности строения крупных желез полости рта.

Теоретическая часть. В состав пищеварительной системы входят пищеварительная трубка и крупные железы, лежащие за пределами стенки пищеварительной трубки (крупные слюнные железы, печень и поджелудочная железа), секреты которых изливаются в трубку и участвуют в процессах пищеварения. Основная функция пищеварительного тракта — механическая и химическая обработка пищи с последующим всасыванием продуктов ее химической переработки.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть язык.

Язык. Нитевидные и грибовидные сосочки. Окраска — гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить план строения языка, найти его верхнюю и нижнюю поверхности, отметить их различия, ход волокон поперечнополосатой мускулатуры, концевые отделы слюнных желез языка. При большом увеличении следует отметить эпителий языка, нитевидные и грибовидные сосочки; в нитевидных сосочках найти многослойный плоский частично ороговевающий эпителий, собственную пластинку слизистой оболочки, образующую вторичные сосочки; в грибовидных сосочках — отметить особенность эпителия (наличие 3-4 вкусовых почек в области «шляпки» сосочка). **Листовидные сосочки.** Окраска — гематоксилин-эозин. Под малым увеличением следует рассмотреть общий план строения листовидных сосочков; при большом — изучить многослойный плоский неороговевающий эпителий, покрывающий сосочки, на боковых поверхностях которых в толще эпителия видны вкусовые почки; под эпителием отметить собственную пластинку слизистой оболочки, образующую вторичные сосочки. В пространствах, разделяющих листовидные сосочки, иногда видны выводные протоки белковых слюнных желез, концевые отделы которых уходят в толщу мышц языка.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть небную миндалину.

Небная миндалина. Окраска — гематоксилин-эозин. Под малым увеличением рассмотреть общий план строения, отметить складки, крипты, первичные и вторичные лимфатические узелки, собственную пластинку слизистой оболочки, покрытую многослойным плоским неороговевающим эпителием. Под большим увеличением следует зарисовать инфильтрированные неинфильтрированные лимфоцитами участки эпителия, реактивные центры лимфатических узелков, наружную соединительнотканную капсулу.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть околоушную железу.

Околоушная слюнная железа. Окраска — гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо познакомиться с общим планом строения органа, отметить доли и разделяющие их соединительнотканые прослойки, концевые отделы, внутридольковые вставочные, исчерченные и междольковые выводные протоки, кровеносные сосуды. Следует обратить внимание на то, что это сложная альвеолярная разветвленная белковая железа; зарисовать фрагмент железы, заключающий в себя 2-3 доли. При большом увеличении необходимо изучить и указать концевые отделы, секреторные клетки (сероциты) с прилегающими к ним звездчатой формы миоэпителиальными клетками, вставочные протоки с кубическими или плоскими эпителиальными клетками, исчерченные и внутридольковые протоки, прослойки соединительной ткани с междольковым протоком, выстланным многослойным эпителием.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть подчелюстную железу.

Подчелюстная железа. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении следует ознакомиться с общим планом строения железы, обратить внимание на то, что это сложная альвеолярная, местами альвеолярно-трубчатая разветвленная железа, отметить ее дольчатость, прослойки соединительной ткани между дольками, междольковый выводной проток, кровеносные сосуды; зарисовать фрагмент, содержащий 2-3 дольки. При большом увеличении необходимо изучить и отметить смешанные концевые отделы, их слизистые, занимающие центральное положение клетки, серозные (полулуния Джиянуцци), вставочный и исчерченный протоки, миоэпителиальные клетки, кровеносные сосуды.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть подъязычную железу.

Подъязычная железа. Окраска – гематоксилин – эозин. При малом увеличении следует ознакомиться с общим планом строения железы, обратить внимание на то, что это сложная альвеолярно – трубчатая разветвленная железа, отметить ее дольчатость, прослойки соединительной ткани между дольками, междольковый выводной проток, кровеносные сосуды; зарисовать фрагмент, содержащий 2-3 дольки. При большом увеличении необходимо изучить и отметить смешанные концевые отделы, состоящие из мукоцитов – слизистых клеток и сероцитов – серозных клеток, образующих серозные полулуния (полулуния Джиянуцци); слизистые концевые отделы, состоящие только из мукоцитов; чисто белковые концевые отделы встречаются крайне редко. Вставочных протоков практически не видно.

Исчерченные протоки развиты слабо, они очень короткие и редко попадают в срез. Внутريدольковые и междольковые протоки выстланы двурядным призматическим эпителием.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть пищевод.

Пищевод. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить план строения стенки пищевода, отметить продольные складки слизистой оболочки, перерезанные поперек. При большом увеличении следует отметить слизистую оболочку, покрытую многослойным плоским неороговевающим эпителием, собственную соединительнотканную пластинку слизистой, состоящий из гладких мышечных волокон мышечный слой слизистой оболочки, подслизистую оболочку со слизистыми собственными железами, крупными сосудами и нервными сплетениями, мышечную оболочку (определить, из какого отдела пищевода приготовлен препарат), наружную оболочку (адвентициальную или серозную).

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть печень человека.

Печень человека. Фиксация – жидкость Максимова. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо ознакомиться с общим планом строения органа, обратить внимание на дольчатость его строения, сосуды, расположенные между печеночными дольками, центральные вены. При большом увеличении следует изучить одну из долек печени, зарисовать и отметить гепатоциты, составляющие печеночные балки, внутридольковые кровеносные капилляры, звездчатые макрофаги (клетки Купфера), центральную вену. В тонких прослойках междольковой соединительной ткани необходимо отметить триаду (междольковая артерия, вена и междольковый желчный выводной проток), отметить поддольковую вену.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть печень свиньи.

Печень свиньи. Окраска – гематоксилинэозин. При обзорном осмотре препарата следует обратить внимание на отчетливо выраженную дольчатость строения органа, на выраженные прослойки междольковой соединительной ткани, отметить триады, внутридольковые кровеносные капилляры, переходящие во внутридольковые синусоидные сосуды, центральные вены, печеночные балки, гепатоциты.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть поджелудочную железу.

Поджелудочная железа. Фиксация - формалин. Окраска гематоксилин-эозин. Следует обратить внимание при малом увеличении на экзокринную и эндокринную (островки Соболева-Лангерганса) части железы, зарисовать общий план строения, отметить междольковую соединительную ткань с заложенными в ней выводными протоками экзокринной части железы, ее дольки. При большом увеличении отметить внутридольковые выводные протоки, секреторные клетки концевых отделов, их базальные гомогенные зоны и апикальные (зимогенные) зоны, содержащие зерна профермента, островки Соболева-Лангерганса, входящие в их состав слабоокрашенные клетки – инсулиноциты и кровеносные капилляры.

Работа с микропрепаратами:

1. Язык – нитевидные и грибовидные сосочки.

2. Язык человека.
3. Небная миндалина.
4. Околоушная железа.
5. Подчелюстная железа.
6. Подъязычная железа.
7. Пищевод.
8. Печень человека.
9. Печень свиньи.
10. Поджелудочная железа.

Контрольные вопросы:

1. Общий план строения пищеварительной трубки.
2. Классификация слюнных желез. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения слюнных желез.
3. Строение пищевода и желудка.
4. Понятие о функциях тонкого кишечника и особенностях строения стенки различных его отделов.
5. Понятие об основных отличиях строения толстого кишечника и червеобразного отростка и особенностях их функционирования.
6. Развитие, строение и кровоснабжение печени.
7. Особенности тонкого строения гепатоцитов и синусоидных капилляров и взаимоотношения между ними.
8. Развитие и строение поджелудочной железы, морфология ее экзокринной части.
9. Морфологические и функциональные особенности различных эндокриноцитов, поджелудочной железы.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 16

Тема: Дыхательная система.

Верхние и нижние дыхательные пути, легкие

Цель: изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения органов дыхательной системы и гистофизиологии их структурных компонентов.

Теоретическая часть. Дыхательная система объединяет группу органов, общей функцией которых является обеспечение внешнего дыхания (насыщение крови кислородом и удаление из крови двуокиси углерода). Дыхательная система состоит из двух главных отделов: воздухоносных путей и респираторного отдела.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть трахею.

Трахея. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить план строения органа (срез поперечный), найти его переднюю и заднюю стенки, отметить оболочки – слизистую, подслизистую, фиброзно-хрящевую, представленную незамкнутыми сзади кольцами гиалинового хряща, и адвентициальную. При большом увеличении в слизистой оболочке следует зарисовать и отметить многоядный реснитчатый эпителий, бокаловидные клетки, собственный слой слизистой с эластическими волокнами, подслизистую оболочку и лежащие в ней секреторные отделы желез, их выводные протоки, гиалиновый хрящ, наружную соединительнотканную оболочку. На препарате вследствие сморщивания мягких тканей при фиксации и заливке концы хрящевого полукольца стягиваются и заходят друг за друга. Поэтому пучки гладкой мышечной ткани располагаются не между концами хрящевого полукольца, а смещены кнаружи.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть легкое.

Легкое. Окраска – гематоксилин-эозин. Следует изучить при малом увеличении срез легкого и найти бронхи крупного, среднего и мелкого калибра, различные отделы ацинуса (альвеолярную бронхиолу, альвеолярный ход, альвеолярный мешочек с легочными альвеолами).

При изучении бронха среднего калибра при малом увеличении на рисунке необходимо отметить эпителий, собственный слой слизистой, мышечный слой, подслизистый слой с концевыми отделами желез, островки гиалинового хряща и наружную оболочку. Необходимо отыскать мелкий бронх и при большом увеличении обозначить и зарисовать особенности строения: двурядный, затем однорядный эпителий, мышечные и эластические волокна, обратить внимание на отсутствие хрящевых островков и слизистых желез в стенке. Рассматривая ацинус, необходимо зарисовать и обозначить альвеолярный ход и альвеолярный мешочек, респираторную бронхиолу.

Работа с микропрепаратами:

1. Трахея.
2. Легкое.

Контрольные вопросы:

1. Развитие органов дыхания.
2. Воздухоносные и респираторные отделы, их функциональное значение.
3. Строение и функция носовой полости и гортани.
4. Строение стенки трахеи.
5. Бронхиальное дерево, его отделы.
6. Строение бронхов. Отличия в строении бронхов разного калибра.
7. Респираторный отдел, его морфофизиологическая единица - ацинус.
8. Строение ацинуса.
9. Строение альвеолы.
10. Кровоснабжение и иннервация легких.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 17

Тема: Кожа и ее производные. Выделительная система.

Наружный покров организма. Производные кожи. Мочеобразующие органы

Цель: изучить строение кожи и ее производных. Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение и гистофизиологию почек. Определить в составе нефронов структурные элементы, участвующие в процессах фильтрации и реабсорбции. Эндокринная роль почек и различные структурные элементы, выполняющие эту функцию. Строение мочевыводящих путей. Изучить пре- и постнатальное развитие органов мочевыделительной системы.

Теоретическая часть. Наружный покров организма — кожа — состоит из двух главных частей: эпидермиса — многослойного плоского ороговевающего эпителия и дермы — соединительнотканной основы кожи. В зависимости от степени развития эпидермиса различают толстую кожу ладоней и подошв и тонкую остальных частей тела. Производными кожи человека являются волосы, ногти, сальные, потовые и молочные железы.

Выделительная система — это система органов, предназначенная для выведения ненужных и вредных для организма веществ, участия в регуляции водно-солевого обмена (поддержание гомеостаза) и эндокринной функции (в почках вырабатываются гормоны эритропоэтин и ренин). Различают мочеобразующие органы — почки и мочеотводящие пути — чашечки, лоханки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть кожу пальца человека.

Кожа пальца человека. Окраска — гематоксилин - эозин. Общий план строения кожи изучить при малом увеличении, обратить внимание на ее эпителиальный слой и дерму, топографию потовых желез. На рисунке в эпидермисе следует отметить ростковый слой (базальный, слой шиповатых клеток), а также зернистый, блестящий и роговой; в собственной коже выделить сосочковый и сетчатый слои. При большом увеличении следует детально изучить эпидермис и дерму, отметить зерна кератогиалина в зернистом слое; рассмотреть и зарисовать концевые отделы потовых желез, секреторные и миоэпителиальные клетки, выводные протоки.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть кожу головы человека с корнями волос (продольный разрез).

Кожа с волосом (продольный срез). Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить общий план строения кожи; найти продольно срезанный волос, сальные и потовые железы, эпидермальный слой кожи и дермы; отметить корень и стержень волоса, луковицу и соединительнотканый сосочек, мышцу, поднимающую волос. При большом увеличении в корне волоса необходимо рассмотреть и зарисовать кутикулу, корковое и мозговое вещество волоса, наружное корневое влагалище, стекловидную оболочку, внутреннее корневое влагалище с его кутиколой, слоями Генле и Гексли, продольный и циркулярные слои сумки волоса, волосяной сосочек; в сальных железах - отметить концевые отделы с клетками на разных стадиях дифференцировки, их выводные протоки.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть молочную железу.

Молочная железа (лактлирующая). Окраска – гематоксилин-эозин. Наблюдение и зарисовка проводится при малом увеличении. Надо отметить дольчатый характер строения железы, капсулу железы, соединительнотканые прослойки между дольками. При большом увеличении следует изучить концевые или секреторные отделы, молочные ходы и выводные протоки; обратить внимание на выстилающий их эпителий, миоэпителиоциты.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть почку человека.

Почка. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить общий план строения почки, сделать набросок рисунка с примерным расположением коркового и мозгового вещества, капсулы (зарисовать небольшой участок почки), почечных телец и срезанных извитых мочевых канальцев. При большом увеличении следует изучить, зарисовать и отметить на рисунке почечное тельце, полость капсулы, ее внутренний и наружный листки, сосудистый клубочек, проксимальный извитой каналец, дистальный извитой каналец, проксимальный прямой каналец, тонкий каналец, дистальный каналец, собирательную трубку.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть мочевой пузырь.

Мочевой пузырь. Фиксация – жидкость Максимова. Окраска – гематоксилин-эозин. При малом увеличении следует детально ознакомиться с планом строения органа, расположением его оболочек, сделать зарисовку. При большом увеличении необходимо изучить переходный эпителий мочевого пузыря, на рисунке отметить оболочки – слизистую, подслизистую, мышечную и наружную волокнистую или серозную.

Работа с микропрепаратами:

1. Кожа пальца человека.
2. Кожа головы человека с корнями волос (продольный разрез).
3. Молочная железа.
4. Почка.
5. Мочевой пузырь.

Контрольные вопросы:

1. Морфофункциональная характеристика кожи как органа и системы покрова. Источники эмбрионального развития.
2. Строение эпидермиса, морфологические и биохимические изменения, происходящие в эпителиоцитах в процессе их дифференцировки. Физиологическая регенерация.
3. Дерма. Особенности строения сосочкового и сетчатого слоев. Подкожно-жировая клетчатка.
4. Потовые и сальные железы. Их морфология и гистофизиология.
5. Молочные железы. Источники их эмбрионального развития. Строение лактирующей и нелактирующей молочных желез.
6. Волосы. Развитие и строение стержня и корня волос.
7. Ногти, их строение и рост.
8. Кровоснабжение, иннервация кожи и ее производных.
9. Общая характеристика выделительной системы.
10. Строение почки. Корковое и мозговое вещество.
11. Строение нефрона, почечного тельца.
12. Мочевыводящие пути, их составные части.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие

выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Лабораторная работа 18

Тема: Мужская и женская половая система

Цель: изучить микроморфологию и гистофизиологию органов мужской и женской половой системы и их тканевых элементов на микроскопическом уровне.

Теоретическая часть. Женская половая система состоит из парных половых желез — яичников и органов полового пути: яйцеводов, матки, влагалища. Молочные железы, функционально связанные с женской половой системой, рассматриваются в этом разделе.

Мужская половая система представлена парными половыми железами — семенниками (яичками), семявыносящими путями, предстательной железой, семенными пузырьками и половым членом. Мужские половые железы — семенники имеют две основные функции: образование мужских половых клеток (сперматозоидов) и продукция мужского полового гормона (тестостерона).

Оборудование: гистологические препараты, гистологический атлас.

Ход работы:

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть семенник с придатком.

Семенник с придатком. Окраска — гематокосилин-эозин. При малом увеличении необходимо зарисовать 2–3 поперечных среза извитых семенных канальцев. При большом увеличении следует зарисовать и обозначить поддерживающий эпителиоцит, сперматогонию, первичный сперматоцит, вторичный сперматоцит, сперматиду, спермий, интерстициальные клетки; найти выносящие канальцы и разрезы канала придатка, изучить их и отметить многорядный призматический эпителий выносящих канальцев, двурядный эпителий канала придатка и соединительную ткань между канальцами.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть предстательную железу. **Предстательная железа.** Окраска — гематокосилин-эозин. Необходимо изучить и зарисовать орган (часть его) при малом увеличении, детально рассмотреть и сделать зарисовки секреторных отделов железы, выводных протоков, а также пучков гладких мышц, идущих в разнообразных направлениях в соединительной ткани, окружающей железы. В некоторых секреторных отделах желез видны слоистые простатические конкреции.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть яичник.

Яичник. Окраска — гематокосилин-эозин. При малом увеличении необходимо изучить общий план строения органа, найти и отметить покровный эпителий, белочную оболочку, соединительную ткань, кровеносные сосуды, примордиальные фолликулы с овоцитами первого порядка и фолликулы на всех стадиях развития, атретические фолликулы. В пузырчатом фолликуле необходимо отметить крышу и его три слоя, фолликулярный эпителий, полость фолликула с фолликулярной жидкостью, яйценосный бугорок, лучистый венец овоцита, блестящую оболочку.

Используя гистологические препараты, рисунки атласа рассмотреть плаценту.

Плацента. Окраска гематокосилин-эозином. Строение плаценты изучается на двух гистологических препаратах: 1) плодная часть плаценты и 2) материнская часть плаценты. Плодная часть плаценты покрыта снаружи амниотической оболочкой с амниотическим эпителием. Под эпителием располагается хориальная пластинка, содержащая крупные сосуды, далее — ворсинки, состоящие из хориальной (внеза-родышевой) мезодермы с сосудами хориона, покрытые с поверхности трофобластом. Ворсинки погружены в лакуны, заполненные материнской кровью. Материнская часть плаценты состоит из базальной пла-стинки отпадающей оболочки матки с бледными базофильными деци-дуальными клетками, соединительно-тканых перегородок, расположенных между группами ворсинок и лакун, заполненных материнской кровью, в которую погружены ворсинки хориона. С препаратов плодной и материнской частей плаценты необходимо сделать один рисунок, расположив материнскую часть под плодной.

Зарисовать и обозначить: I) плодную часть плаценты и в ней: 1) амниотическую оболочку с эпителием, 2) хориальную пластинку с крупными ветвями пупочных сосудов, 3) ворсинки хориона и в них: а) трофобласт, б) хориальную мезодерму, в) сосуды; II) материнскую часть плаценты и ее структурные компоненты: 4) базальную отпадающую оболочку, 5) децидуальные клетки, 6) лакуны, заполненные мате-ринской кровью.

Работа с микропрепаратами:

1. Семенник с придатками.
2. Предстательная железа.
3. Яичник.
4. Плацента.

Контрольные вопросы:

1. Яичко, его гистологическое строение, развитие, функции, регуляция их. Строение стенки семенного канальца.
2. Сперматогенез, строение сперматозоида.
3. Гистофизиология семявыносящих путей. Канальцы придатка.
4. Строение и развитие предстательной железы, топография железистых комплексов, функция железы.
5. Развитие мужских половых органов (работы К. Вольфа), аномалии, их клиническое значение, причины.
6. Гистологическое строение яичника, его развитие, гистогенез. Гормональная деятельность яичника.

Оформление результатов: описать полученные результаты. Сделать соответствующие выводы. Зарисовать гистологические микропрепараты с соответствующими обозначениями.

Препараты для изучения и зарисовывания

Общая гистология

1. Отпечаток печени курицы.
2. Мезотелий.
3. Мерцательный эпителий (кишечника беззубки).
4. Однослойный высокий/низкий эпителий почки.
5. Многослойный плоский неороговевающий эпителий (роговица коровы).
6. Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца.
7. Переходный эпителий мочевого пузыря.
8. Железистый эпителий (зеленая железа рака)
9. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.
10. Сухожилие в продольном разрезе.
11. Сухожилие в поперечном разрезе.
12. Эластическая связка.
13. Жировая ткань.
14. Ретикулярная ткань лимфатического узла
15. Гиалиновый хрящ.
16. Волокнистый хрящ.
17. Эластический хрящ.
18. Поперечный разрез кости (остеон).
19. Коленный сустав крысы.
20. Грубоволокнистая костная ткань.
21. Кровь лягушки.
22. Кровь человека
23. Мазок красного костного мозга.
24. Лимфатический узел.
25. Селезенка
26. Гладкая мышечная ткань.
27. Поперечно-полосатая ткань.
28. Сердечная мышечная ткань
29. Нервные клетки спинномозгового узла.
30. Нейрофибриллы.
31. Тигроид.
32. Астроциты

33. Безмякотные нервные волокна.
34. Мякотные нервные волокна.
35. Поперечный разрез нерва.
36. Пластинчатое тельце
- 37.

Частная гистология

38. Спинальный ганглий.
39. Спинной мозг.
40. Мозжечок.
41. Кора большого мозга.
42. Роговица глаза.
43. Сетчатка глаза.
44. Вкусовые почки в листовидных сосочках языка.
45. Артерия мышечного типа.
46. Вены мышечного типа.
47. Артерия эластического типа: аорта человека.
48. Аорта (эластический каркас).
49. Сердце (эндокард миокард).
50. Сердце (миокард и эпикард).
51. Красный костный мозг.
52. Лимфатический узел.
53. Селезенка.
54. Вилочковая железа (тимус).
55. Щитовидная железа.
56. Околощитовидная железа.
57. Гипофиз.
58. Надпочечники.
59. Язык – нитевидные и грибовидные сосочки.
60. Язык человека.
61. Небная миндалина.
62. Околоушная железа.
63. Подчелюстная железа.
64. Подъязычная железа.
65. Пищевод.
66. Печень человека.
67. Печень свиньи.
68. Поджелудочная железа.
69. Трахея.
70. Легкое.
71. Кожа пальца человека.
72. Кожа головы человека с корнями волос (продольный разрез).
73. Молочная железа.
74. Почка.
75. Мочевой пузырь.
76. Семенник с придатками.
77. Предстательная железа.
78. Яичник.
79. Плацента.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

1. Привес, М. Г. Анатомия человека: учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. - ISBN 978-5-9704-8756-

3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970487563.html>
2. Сапин, М. Р. Анатомия человека: учебник для медико-профилактических факультетов / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, С. В. Ключкова; под ред. Д. Б. Никитюка. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 896 с. - ISBN 978-5-9704-3712-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437124.html>
3. Гайворонский, И. В. Анатомия человека. Том 2 / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский; под ред. И. В. Гайворонского - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-4267-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442678.html>
4. Дзуев, Р. И. Общая гистология: учебное пособие / Р. И. Дзуев, А. А. Чепракова. - Общая гистология, 2026-08-04. - Электрон. дан. (1 файл). - Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2018. - 112 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397
5. Гурова, С.В. Частная гистология: учебное пособие / С.В. Гурова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – 123 с; 29 см. – Библиогр.: с. 123. – 35 экз. – ISBN 978-5-94279-520-7
6. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология: учебник / С. М. Зиматкин, Я. Р. Мацюк, Л. А. Можейко, Е. Ч. Михальчук. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 480 с. – ISBN 978-985-06-3002-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90767.html>
7. Рева, Г.В. Гистология, цитология, эмбриология: учебное пособие: для студентов, обучающихся по программе высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Медицинская биохимия», «Медицинская биофизика». В 4 частях. Часть 1. Цитология / Г.В. Рева, И.В. Рева, Е.С. Можилевская, А.С. Новиков, Т. Ямамото; ДВФУ, Школа медицины; научн. ред. Г.В. Рева. – Владивосток: Издательство Дальневосточного федерального университета, 2021. – [139 с.: ил]. – ISBN 978-5-7444-5241-4. – URL: <https://www.dvfu.ru/science/publishing-activities/catalogue-of-books-fefu/>.

Перечень дополнительной литературы:

1. Ткачук, М. Г. Анатомия / М. Г. Ткачук, И. А. Степаник. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Планета музыки, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-507-45631-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/379427>
2. Околокулак, Е.С. Анатомия человека - Human Anatomy. / Е.С. Околокулак [и др.]. учебное пособие— Минск: Вышэйшая школа, 2021. — 416 с. — ISBN 978-985-06-3304-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/119959.html>
3. Самусев, Р. П. Общая и частная гистология [Электронный ресурс]: конспект лекций / Р. П. Самусев, М. Ю. Капитонова; под ред. С. Л. Кузнецов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Мир и Образование, Оникс, 2010. – 336 с. – 978-5-94666-544-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14569.html>
4. Васильев, Ю. Г. Цитология, гистология, эмбриология Электронный ресурс / Васильев Ю. Г., Трошин Е. И., Берестов Д. С., Красноперов Д. И.: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 648 с. - ISBN 978-5-8114-3863-1

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методическое пособие: Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Гистология». – Ставрополь: СКФУ, 2022.
2. Учебно-методическое пособие: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гистология». – Ставрополь: СКФУ, 2022.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://rudoctor.net/> - Медицинский портал
- 2 <http://www.e-reading.club/> - Большая онлайн библиотека
- 3 <http://www.pubmed.com/> - база данных полнотекстовых статей по медицине
- 4 <http://www.spravocnikpolekarstvam.ru/> - бесплатный фармакологический справочник онлайн
- 5 <https://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии
- 6 <https://www.rmj.ru/> - Русский медицинский журнал