

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Медицинский факультет
Кафедра морфологии

Т.И. Кузнецова, Е.В. Слесарева

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭМБРИОНАЛЬНОЕ
РАЗВИТИЕ ТКАНЕЙ ОРГАНИЗМА»**

Ульяновск, 2019

УДК 611.013
ББК 28.703
К 89

*Печатается по решению Ученого совета
Института медицины, экологии и физической культуры
Ульяновского государственного университета*

**Рецензенты – д.б.н., доцент С.М. Слесарев
- к.м.н. Ткачева Л.Н.**

Кузнецова Т.И.

**К 89 Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине
«Эмбриональное развитие тканей организма»/ Кузнецова Т.И., Слесарева Е.В.-
Ульяновск, УлГУ, 2019.**

Методические рекомендации подготовлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Эмбриональное развитие тканей организма". В структуру входят методические указания по каждой изучаемой теме согласно плану аудиторных практических работ. Методические рекомендации предназначены для студентов медицинского факультета, обучающихся по специальностям 31.05.01 – Лечебное дело, 31.05.02 – Педиатрия.

©Кузнецова Т.И., Слесарева Е.В. 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	4
Раздел 1. Ранний эмбриогенез человека.	
Занятие 1 Вводное занятие.....	5
Занятие 2 Репродукция клеток.....	7
Занятие 3 Общие положения об эмбриогенезе человека. Оплодотворение	7
Занятие 4 Начальный и зародышевый периоды эмбриогенеза.....	9
Занятие 5 Строение внезародышевых органов.....	10
Занятие 6 Строение внезародышевых органов.....	11
Занятие 7 Итоговое занятие по раннему эмбриогенезу.....	12
Раздел 2 Эмбриональное развитие тканей	
Занятие 8 Гемопоз.....	12
Занятие 9 Эмбриональный гистогенез соединительных тканей.....	13
Занятие 10 Эмбриональный гистогенез мышечных тканей и нервной ткани.....	14
Занятие 11 Итоговое занятие по гистогенезу и начальному органогенезу.....	15
Раздел 3 Эмбриональное развитие систем органов	
Занятие 12 Развитие органов мочевыделительной системы.....	15
Занятие 13 Развитие органов мужской половой системы.....	17
Занятие 14 Строение добавочных органов мужской половой системы	17
Занятие 15 Развитие органов женской половой системы.....	18
Занятие 16 Строение добавочных органов женской половой системы.....	19
Занятие 17 Итоговое занятие по эмбриональному развитию систем органов.....	21
Занятие 18 Диагностика препаратов.....	22
Список рекомендуемой литературы.....	23

Пояснительная записка

Методические рекомендации предназначены для организации проведения практических работ по дисциплине «Эмбриональное развитие тканей организма». Данная дисциплина является частью программы специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 – Педиатрия.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины «Эмбриональное развитие тканей организма». Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью практических работ является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков микроскопирования эмбриологических и гистологических микропрепаратов..

Описания практических работ содержат:

- наименование работы;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- порядок проведения работы (инструкция),
контрольные вопросы по данной работе;
- форма выполнения отчета;

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по дисциплине «Эмбриональное развитие тканей организма», обучающийся должен: согласно ОПК9

знать- многоуровневый принцип строения человеческого тела как биологического объекта и иерархические связи внутри него, этапы эмбрионального и постэмбрионального развития организма человека и присущие им особенности строения клеток, тканей и органов,

уметь - работать с увеличительной техникой (микроскопом);

владеть навыком - микроскопирования и «чтения» гистологических, гистохимических и эмбриологических препаратов. «чтения» гистологических и эмбриологических микрофотографий и рисунков, соответствующих указанным препаратам.

Согласно ПК1:

Знать - закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития тканей и органов,

уметь- объяснить характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков;

владеть навыком - микроскопирования и «чтения» гистологических, гистохимических и эмбриологических препаратов,- «чтения» гистологических и эмбриологических микрофотографий и рисунков, соответствующих указанным препаратам.

Раздел 1. Ранний эмбриогенез человека.

Занятие 1 Вводное занятие. Репродукция клеток.

Техника безопасности в лаборатории при работе с электроприборам:

- ☒ Гистологические лаборатории согласно степени опасности поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной или особой опасностью, которая обусловлена возможностью воздействия на электрооборудование химически активных сред.
- ☒ Все работы, связанные с применением электроприборов должны проходить под наблюдением преподавателя (лаборанта).
- ☒ При неисправности в работе электроприбора (например, подсветка в микроскопе) необходимо обратиться к преподавателю. Чинить самостоятельно приборы запрещается.
- ☒ При поражении электрическим током, если пострадавший остается в соприкосновении с токоведущими частями, необходимо немедленно выключить ток с помощью пускателя или вывернуть охранную пробку или перерубить токопроводящий провод изолированным инструментом. К пострадавшему, пока он находится под током, нельзя касаться незащищенными руками (без резиновых перчаток). Если пострадавший потерял сознание, после выключения тока нужно немедленно, не дожидаясь врача, делать искусственное дыхание.

Правила работы с микроскопом

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

1. Работать с микроскопом следует сидя;
2. Микроскоп осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало;
3. Микроскоп установить перед собой, немного слева на 2-3 см от края стола. Во время работы его не сдвигать;
4. Открыть полностью диафрагму, поднять конденсор в крайнее верхнее положение;
5. Работу с микроскопом всегда начинать с малого увеличения;
6. Опустить объектив 8 х в рабочее положение, т. е. на расстояние 1 см от предметного стекла;
7. Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь зеркалом с вогнутой стороной, направить свет от окна в объектив, а затем максимально и равномерно осветить поле зрения;
8. Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи макровинта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм;
9. Смотреть одним глазом в окуляр и вращать винт грубой наводки на себя, плавно поднимая объектив до положения, при котором хорошо будет видно изображение объекта. *Нельзя смотреть в окуляр и опускать объектив.* Фронтальная линза может раздавить покровное стекло, и на ней появятся царапины;
10. Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа;

11. Если изображение не появилось, то надо повторить все операции пунктов 6, 7, 8, 9;

12. Для изучения объекта при большом увеличении сначала нужно поставить выбранный участок в центр поля зрения микроскопа при малом увеличении. Затем поменять объектив на 40 х, поворачивая револьвер, так чтобы он занял рабочее положение. При помощи микрометричного винта добиться хорошего изображения объекта. На коробке микрометричного механизма имеются две риски, а на микрометричном винте - точка, которая должна все время находиться между рисками. Если она выходит за их пределы, ее необходимо вернуть в нормальное положение. При несоблюдении этого правила, микрометричный винт может перестать действовать;

13. По окончании работы с большим увеличением, установить малое увеличение, поднять объектив, снять с рабочего столика препарат, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом и поставить в шкаф.

Правила техники безопасности при работе с микроскопами.

- ☒ Микроскоп, как прибор точный и дорогостоящий, нужно защищать от внезапного случайного падения, поэтому его необходимо хранить на ровной, прочной поверхности. Это снизит риск случайного падения прибора.
- ☒ Если при наблюдении объекта в микроскоп изображение его не получается сфокусировать, то есть вероятность того, что объектив загрязнен и необходимо его очистить с помощью безворсовой салфетки, смоченной обезжиривающей жидкостью. Нельзя сильно нажимать на линзы при их очистке – можно поцарапать.
- ☒ Старайтесь не хранить и не держать микроскоп в непосредственной близости от источников воды, чтобы свести к минимуму возможность попадания на прибор влаги.
- ☒ Лишний раз старайтесь не снимать окуляр, не трогать тубусную линзу и любую стеклянную поверхность. Никогда не снимайте металлический корпус объектива и ни в коем случае не разбирайте его.

Порядок проведения работы:

Задание 1. Используя микроскопы, таблицы и практикумы изучить устройство световых микроскопов.

Задание 2. При малом и большом увеличениях микроскопа научиться быстро находить объекты на постоянных микропрепаратах.

Контрольные вопросы

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Как можно определить увеличение рассматриваемого под микроскопом объекта?
3. Перечислить главные части микроскопа. В чем их назначение?
4. Назвать правила работы с микроскопом.

Репродукция клеток.

Цель работы - изучить и закрепить ранее полученные знания о строении и функционировании животной клетки, ее органоидов, изучить жизненный цикл клетки.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

Строение и функции ядра животной клетки.

Митотический цикл: характеристика интерфазы и фаз митоза.

Жизненный цикл клетки.

Понятие о пролиферации, пролиферативный пул.

Амитоз. Механизм возникновения полиплоидии.

Реакция клетки на повреждение. Регенерация.

Задание 2. Изучить под микроскопом: митоз в корешке лука, митоз энтероцитов в криптах тонкой кишки.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют методы изучения клетки?
2. Кто ввел понятие «клетка»?
3. Кто является создателем клеточной теории?
4. Перечислите основные органоиды клетки.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 2. Общие положения об эмбриогенезе человека. Прогуенез. Оплодотворение

Цель занятия – изучить прогенез и начальную стадию эмбриогенеза

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Периоды развития человека.
2. Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток.
3. Критические периоды в развитии человека.
4. Строение сперматозоида и яйцеклетки.
5. Сперматогенез.
6. Овогенез.
7. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие гамет.
8. Капацитации, акросомальная реакция.
9. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку.

Изучить под микроскопом. Изучить стадии сперматогенеза и овогенеза.

Задание 2. Изучить под микроскопом: строение сперматозоида и яйцеклетки.

1. Яйцеклетка млекопитающего. Срез яичника кошки. Окраска гематоксилином с эозином.

На малом увеличении следует рассмотреть в корковом веществе находящиеся на его периферии примордиальные, развивающиеся и зрелые фолликулы. Примордиальные фолликулы - самые мелкие пузырьки, лежащие под эпителием, покрывающим яичник. В центре их находится ооцит, окруженный одним слоем плоских клеток. Рассмотреть фолликулы на большом увеличении и зарисовать. В развивающемся фолликуле хорошо виден ооцит 1 порядка, окруженный блестящей оболочкой. Следует найти фолликул, в котором срез прошёл через ядро ооцита. В этом случае хорошо видно, что ядро содержит ядрышко, зёрна хроматина. Фолликулярные клетки в растущем фолликуле размножаются, образуют два, а затем и большее количество слоёв, эти клетки становятся высокими призматическими. На препарате видны только ядра фолликулярных клеток, имеющие овальную форму. Фолликулярные клетки образуют отростки, проникающие через блестящую оболочку и доставляющие ооциту питательные вещества. Эти клетки вырабатывают жидкость, которая раздвигает фолликулярные клетки и заполняет образующиеся полости. В зрелом фолликуле ооцит, окруженный блестящей оболочкой и фолликулярными клетками, оказывается у одного из его полюсов. Это место носит название яйценосный бугорок. Растущий и зрелый фолликулы покрыты капсулой-текой фолликула. В её состав входят базальная мембрана, сосудистый слой, фиброзный слой, содержащий интерстициальные клетки. Зарисовать и обозначить примордиальные фолликулы, растущий фолликул, в нём ооцит 1 порядка, фолликулярные клетки, оболочку. Зрелый фолликул.

2. Сперматозоиды морской свинки. Мазок спермы. Окраска железным гематоксилином.

На малом увеличении найти участок, где сперматозоиды лежат поодиночке, и изучить их при большом увеличении. Головка сперматозоида грушевидной формы содержит ядро, окруженное тонким слоем слабозаметной цитоплазмы. Акросома головки имеет форму плотного тёмноокрашенного чехлика (колпачка). В цитоплазме шейки находятся две центриоли, имеющие вид очень мелких тёмных точек. В следующем связующем отделе находится небольшое утолщение. Этот отдел имеет осевую нить хвостика и цитоплазму. Далее осевая нить переходит в хвостик. Зарисовать и обозначить головку, шейку, жгутик.

Контрольные вопросы:

1. Сколько времени продолжается период размножения при сперматогенезе и оогенезе?
2. Какое количество яйцеклеток образуется в период размножения оогенеза, сколько их расходуется в течение жизни?
3. В процессе сперматогенеза нарушено формирование акросомы. Какая функция сперматозоида будет изменена?
4. Какие вещества, необходимые для развития будущего зародыша, синтезируются в яйцеклетке?

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 3. Начальный и зародышевый периоды эмбриогенеза

Цель работы - научиться дифференцировать стадии оплодотворения, типы дробления зигот, презумптивные зачатки в бластулах.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Дробление.
2. Тип дробления у человека.
3. Роль оболочки оплодотворения.
4. Морула, день образования.
5. Бластоциста, день образования, строение.
6. Стадия свободной бластоцисты.
7. Имплантация.
8. Гастрюляция, 1-я и 2-я фаза. Закладка внезародышевых органов.
9. Дифференцировка зародышевых листков

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты бластулы лягушки и первичной полоски куриного зародыша.

1. Бластула лягушки. Окраска гематоксилин-пикрофуксином. Меридиональный срез.

Можно изучать при малом увеличении. Крыша бластулы - её анимальный полюс пигментирован. Состоит из 2-3 рядов мелких бластомеров. Дно бластулы состоит из светлых, крупных, загруженных желтком бластомеров, расположенных в несколько слоёв. Вследствие этого бластоцель расположен ближе к анимальному полюсу. Зарисовать и обозначить дно, крышку бластулы, бластоцель.

2. Первичная полоска куриного зародыша а поперечном разрезе. Окраска гематоксилин-эозином.

При малом увеличении найти в центре зародышевого диска первичную полосу, образованную клетками мезодермы. При большом увеличении рассмотреть с обеих сторон от первичной полоски многослойную эктодерму, рыхло лежащие в среднем слое диска клетки мезодермы. Зарисовать и обозначить первичную полосу, первичную бороздку, мезодерму, эктодерму, энтодерму.

Контрольные вопросы:

1. Будут ли существенно отличаться по массе два зародыша одного вида животных, находящиеся в первом случае на стадии двух бластомеров, во втором - на стадии восьми бластомеров?
2. Как определить передний и задний концы зародыша, вегетативный и анимальный полюсы?
3. Остаётся ли на месте материал зародыша в процессе дробления, и как он распределяется?
4. Что такое презумптивные зачатки? Их дифференциация.
5. Если зародыш состоит из чётного числа бластомеров, имеющих одинаковую величину, какой тип дробления характерен для этого зародыша?

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 4. Строение внезародышевых органов.

Цель работы - научиться дифференцировать провизорные органы.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Амнион, его строение, функции.
2. Строение и функции желточного мешка.
3. Строение и функции алантоиса.
4. Развитие хориона, его участие в формировании плаценты.

Задание 2 Изучить под микроскопом строение амниотической оболочки, строение пупочного канатика.

1. Амнион человека. Окраска гематоксилин-эозин.

Препарат, который представляет собой фрагмент амниотической оболочки, следует изучить при малом и большом увеличении. Манипулируя микровинтом и меняя фокусное расстояние, можно поочередно видеть оба слоя амниотической оболочки. Эктодермальный эпителиальный слой представлен многочисленными клетками с крупными темноокрашенными ядрами. Их мембраны плотно прилегают друг к другу, границы между клетками хорошо заметны. Мезодермальный слой по строению является типичной мезенхимой (эмбриональной соединительной тканью). Клетки, малодифференцированные фибробласты, расположены гораздо реже, чем в эпителии, их границы незаметны, видны только ядра. Обширные межклеточные пространства заполнены студенистым межклеточным веществом. Зарисовать и обозначить: А – эпителий амниона (внезародышевая эктодерма); В – соединительная ткань амниона (париетальный листок мезодермы). Обозначения: 1 – ядра эпителиальных клеток; 2 – мембраны эпителиальных клеток; 3 – ядра фибробластов; 4 – межклеточное вещество.

2. Пуповина свиньи. Поперечный разрез. Окраска гематоксилин-эозин.

На поперечном срезе пуповины хорошо различимы пять образований, имеющих полости. Прежде всего, следует найти сосуды аллантоиса, происходящие из его мезенхимы (висцерального листка внезародышевой мезодермы). Это *две пупочные артерии и пупочная вена*. Их просветы окружены мощными мышечными стенками, особенно у артерий. В артериях кровь течет от зародыша к матери (венозная), а по вене – от матери к зародышу (артериальная). Иногда в просветах сосудов сохраняются форменные элементы. *Ножка аллантоиса* выглядит как длинная узкая щель с неровной тонкой стенкой, образующей впячивания. Эта стенка состоит из *энтодермы аллантоиса*. Просвет *желточного мешка* неопределенной формы (в это время желточный мешок деградирует). Его стенка образована *желточной энтодермой*. На некоторых препаратах в просвете желточного мешка просматривается *желточный стебелек* (это может быть обусловлено деформацией мешка). Иногда желточный мешок отсутствует (это зависит от уровня, на котором был сделан срез). Сверху пуповина покрыта *амниотической эктодермой*. Промежутки между ее структурами заполнены студнеобразной соединительной тканью, образующей основную массу пуповины. Эта ткань называется *вартонв студень*, содержит значительное количество гиалуроновой кислоты и придает пуповине особую упругость. Она не только фиксирует сосуды пуповины и предохраняет их от сдавливания и механических повреждений, но и обеспечивает

питание сосудистых стенок, а также обмен веществ между кровью плода и амниотической жидкостью. Вартонов студень образован мезодермой всех трех внезародышевых оболочек.

Обозначения: 1 – амниотическая эктодерма; 2 – вартонов студень; 3 – артерии аллантоиса; 4 – вена аллантоиса; 5 – ножка аллантоиса; 6 – энтодерма аллантоиса; 7 – желточный мешок; 8 – желточная энтодерма; 9 – желточный стебелек (если есть)

Контрольные вопросы:

1. Какое назначение имеют провизорные органы, и с чем связано их появление?

2. Какие провизорные органы имеют эмбрионы рыб, птиц, млекопитающих и человека?

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 5. Строение внезародышевых органов.

Цель работы – изучить строение плаценты человека.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Формирование плаценты.
2. Строение плодной части плаценты.
3. Строение материнской части плаценты.
4. Строение ворсин хориона.
5. Функции плаценты.
6. Строение пупочного канатика.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты плодной и материнской части плаценты. Изучить строение ворсин хориона.

1. Плодная часть плаценты. Окраска гематоксилин-эозин. На препарате видны слои *амниотической оболочки* – однослойный призматический эпителий и строма амниона, а также компоненты *ветвистого хориона* – хориальная пластинка, срезы ствольных, якорных и терминальных ворсин, а на их поверхности – симпластотрофобласт и цитотрофобласт. Ворсины погружены в лакуны, заполненные материнской кровью. Все ворсины содержат строму, сосуды различного диаметра. Ворсины крупного калибра покрыты фибриноидом Лангханса – гомогенной розовой полосой.

2. Материнская часть плаценты. Окраска гематоксилин-эозин. На препарате *материнской* части плаценты всегда присутствуют и компоненты *плодной* части – многочисленные срезы ворсин хориона. Только теперь это те участки ворсин, что прилежат к эндометрию. Некоторые из них (якорные) прикрепляются к базальной пластинке (*decidua basalis*). От базальной пластинки отходят соединительнотканые септы, разделённые лакунами (светлые промежутки) с множеством ворсин. В самой же базальной пластинке видны хорошо различимые скопления децидуальных клеток крупных, со светлой цитоплазмой и овальными ядрами. Базальная пластинка и септы покрыты фибриноидом Рора.

Контрольные вопросы:

1. Какие функции выполняет плацента?

2. Из чего состоит гемохориальный барьер?

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 6. Итоговое занятие по раннему эмбриогенезу.

Цель работы – проверить и закрепить знания по пройденному разделу.

Контрольные вопросы:

1. Периоды развития человека.
2. Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток.
3. Критические периоды в развитии человека.
4. Строение сперматозоида и яйцеклетки.
5. Сперматогенез.
6. Овогенез.
7. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие гамет.
8. Капацитации, акросомальная реакция.
9. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку.
10. Что такое дробление.
11. Тип дробления у человека.
12. Роль оболочки оплодотворения.
13. Морула, день образования.
14. Бластоциста, день образования, строения.
15. Стадия свободной бластоцисты.
16. Имплантация.
17. Гастрюляция 1-я и 2-я фаза. Закладка внезародышевых органов.
18. Дифференцировка зародышевых листков
19. Формирование плаценты.
20. Строение плодной части плаценты.
21. Строение материнской части плаценты.
22. Строение ворсин хориона.
23. Функции плаценты.
24. Амнион, его строение, функции.
25. Желточный мешок, его строение, функции.
26. Алантоис, его строение, функции.
27. Строение пупочного канатика.

Раздел 2. Эмбриональное развитие тканей.

Занятие 7. Гемопозз

Цель работы – изучить эмбриональное и постэмбриональное развитие крови (гемопозз).

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Мезобластический этап гемопозза.
2. Печеночный этап гемопозза.
3. Кроветворение в красном костном мозге.
4. Постэмбриональный гемопозз.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты

1. Куриный зародыш на стадии органогенеза и образования оболочек (поперечный разрез). Окраска гематоксилин-эозином.

При малом увеличении найти тело зародыша. Под зародышем находится желточный мешок, стенка которого образована висцеральным листком мезодермы и энтодермой. В мезодерме желточного мешка видны образовавшиеся там сосуды. В сосудах обнаруживаются мелкие округлые клетки с ядрами – первые стволовые клетки крови. Обозначения: 1- кровяные островки, 2- сосуды, 3 – клетки крови.

Задание 3. Изучить по таблице гемопоэтические ряды.

Контрольные вопросы:

1. Назовите стадии образования эритроцитов из стволовой клетки. Какие преобразования в цитоплазме эритробластов при этом происходят?

2. Перечислите стадии гранулопоэза. Какие изменения наблюдаются в цитоплазме при этом?

3. На препарате вы видите два лейкоцита. У одного из них ядро состоит из двух сегментов, у другого - из пяти. Какая клетка из них является эозинофилом? Какие дополнительные сведения вам нужны для утверждения заключения?

4. Что представляет собой структурно кровяная пластинка? (1 - фрагмент мегакариоцита; 2 - высокоспециализированная клетка без ядра; 3 - клетка с овальным ядром и узким ободком цитоплазмы).

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 8. Эмбриональный гистогенез соединительных тканей

Цель работы – изучить эмбриональное развитие соединительных тканей.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Эмбриональное развитие рыхлой соединительной ткани.

2. Эмбриональный хондрогистогенез.

- Стадия хондрогенного островка.

- Стадия образования первичной хрящевой ткани.

- Стадия дифференцировки хрящевой ткани.

3. Прямой остеогенез.

4. Непрямой остеогистогенез.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты:

1. Прямой остеогенез. Окраска гематоксилин-эозином.

На малом увеличении найти трабекулы или перекладины костной ткани, при большом увеличении увидеть остеобласты - клетки кубической или цилиндрической формы с базофильной цитоплазмой. В оксифильно окрашенном межклеточном веществе располагаются остеоциты, тела которых заключены в костные полости - лакуны. В некоторых участках трабекулы частично подвергаются разрушению вследствие резорбирующей деятельности остеокластов - крупных многоядерных клеток с оксифильной цитоплазмой. На поверхности костных трабекул резорбирующая деятельность остеокластов приводит к появлению лакун, придающих им неровный, изъеденный вид. В мезенхиме,

окружающей островки костной ткани, найти кровеносные сосуды. Обозначения: 1- костные трабекулы. 2- остеобласты, 3-остеоциты, 4-остеокласты, 5- сосуды, 6 – мезенхима.

**2. Непрямой остеогенез (развитие кости на месте хрящевой модели).
Окраска гематоксилин-эозином.**

На малом увеличении найти в хрящевой модели эпифизы и диафиз. Эпифизы образованы гиалиновым хрящом и снаружи покрыты надхрящницей. В диафизе рассмотреть формирующиеся трабекулы из грубоволокнистой костной ткани, которые образуют костную манжетку, участки разрушения хряща. В зоне образования кости найти под большим увеличением остеобласты и остеокласты. Обозначения: 1-надкостница, 2- перихондральная костная манжетка, 3 – зона неизмененного хряща, 2- зона пролиферации хондроцитов, 4- зона пузырчатых хондроцитов, 5- зона резорбции, 6- энхондральная костная балка.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите этапы хондрогистогенеза.
2. Укажите этапы прямого остеогенеза.
3. Укажите этапы непрямого остеогенеза.
4. Объясните процесс формирования метэпифизарной пластинки.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 9. Эмбриональный гистогенез мышечных тканей и нервной ткани.

Цель работы – изучить процесс эмбрионального развития мышечной и нервной тканей.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Развитие скелетного мышечного волокна.
2. Развитие сердечной мышечной ткани.
3. Гистогенез гладкой мышечной ткани мезенхимного происхождения.
4. Развитие нервной ткани, закладка основных органов нервной системы

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты:

1.Куриный зародыш на стадии органогенеза и образования оболочек (поперечный разрез). Окраска гематоксилин-эозином.

При малом увеличении найти тело зародыша. В нём разглядеть эктодерму, под которой видна нервная трубка овальной формы с отверстием. Под ней - округлый тяж - хорда, а вентральнее - два кровеносных сосуда. По бокам от нервной трубки и хорды расположена мезодерма сомитов. В нервной трубке под большим увеличением найти вентрикулярную зону, обнаружить фигуры митоза в клетках, затем найти мантийную и краевую зоны. Обозначения: 1- нервная трубка, 2- спинномозговой канал. 3- вентрикулярная зона, 4- мантийная (плащевая) зона, 5- краевая зона.

**2. Непрямой остеогенез (развитие кости на месте хрящевой модели).
Окраска гематоксилин-эозином.**

На малом увеличении найти около развивающейся кости зачатки скелетных мышц розового цвета. На большом увеличении рассмотреть миотубулы, их ядра, расположенные по центру. Обозначения: 1- миотубулы, 2- ядро.

Контрольные вопросы:

1. Имеется два препарата мышечных тканей. На одном большое количество ядер расположено по периферии оксифильного волокна, на другом - веретеновидной формы клетки с вытянутым ядром в центре. Какие это ткани?

2. Имеются следующие разновидности мышечных тканей: а) на препаратах видны мышечные волокна с поперечной исчерченностью и ядрами, расположенными под сарколеммой; б) на препаратах определяются поперечно-полосатые волокна с ядрами, лежащими в центре, и перегородками, подразделяющими волокна на отдельные сегменты (клетки). Определите, какие это виды тканей.

3. Назовите источник развития и общие свойства нервной ткани.

4. Назовите источники развития поперечно-полосатой соматической и гладкой мышечных тканей.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 10. Итоговое занятие по гистогенезу и начальному органогенезу.

Цель работы – проверить и закрепить знания по пройденному разделу.

Контрольные вопросы:

1. Этапы образования многослойного плоского неороговевающего эпителия.
2. Эпителий слизистых оболочек к моменту рождения.
3. Мезопластический этап гемопоэза.
4. Печеночный этап гемопоэза.
5. Кроветворение в красном костном мозге.
6. Эмбриональное развитие рыхлой соединительной ткани.
7. Эмбриональный хондрогистогенез.
8. Прямой остеогенез.
9. Непрямой остеогенез.
10. Развитие скелетного мышечного волокна.
11. Развитие сердечной мышечной ткани.
12. Гистогенез гладкой мышечной ткани мезенхимного происхождения.
13. Образование нервной трубки и нервного гребня.
14. Строение нервной трубки.

Раздел 3. Эмбриональное развитие систем органов

Занятие 11. Развитие органов мочевыделительной системы

Цель работы – изучить развитие органов мочевыделительной системы.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Закладка предпочки.

2. Образование первичной почки.
3. Образование окончательной почки.
4. Образование мочеточников, лоханки, чашечек и собирательных трубочек.
5. Образование мочевого пузыря.
6. Общий план строения мочевыделительной системы.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты:

1. Почка крысы. Окраска гематоксилин-эозином. Под малым увеличением найдите корковое и мозговое вещество. Расположите препарат корковым веществом в верхней части поля зрения. Найдите почечные тельца (округлые, темной окраски), обратив внимание на разное их количество и размеры в толще коркового вещества (тельца кортикальных нефронов) и на границе с мозговым веществом (тельца юкстамедуллярных нефронов). Рассмотрите особенности строения стенки разных отделов канальца нефрона, обращая внимание на их диаметр, форму и контуры просвета, форму клеток, окраску их цитоплазмы, выраженность боковых границ. В мозговом веществе изучите структуру собирательных трубок и прямых канальцев. На поверхности почечного сосочка рассмотрите структуру переходного эпителия почечной лоханки. Под большим увеличением изучите детали строения почечных телец и канальцев почки. Обозначения: 1- корковое вещество, 2- мозговое вещество, 3- почечное тельце, 4 – проксимальный каналец, 5- дистальный каналец, 6- собирательные трубочки, 7- петля Генле, 8 – сосочек, 9- полость чашечки, 10 – дуговая вена и артерия. 11- капсула.

2. Мочевой пузырь. Окраска гематоксилин-эозином. Рассмотрите оба препарата под малым увеличением, сравнивая структуру слизистой, подслизистой, мышечной оболочек и адвентиции. Под большим увеличением изучите их тканевой состав. Обозначения: 1 – слизистая оболочка. 1.1 – переходный эпителий, 1.2 – собственная пластинка, 1.3 – подслизистая основа, 2 – мышечная оболочка, 3 – адвентиция.

Контрольные вопросы:

1. Назовите источники развития предпочки, первичной почки, окончательной почки.
2. Опишите процессы формирования окончательной почки, назовите их сроки.
3. Назовите функции почки.
4. Перечислите структурные части нефрона.
5. Опишите микроскопическое и субмикроскопическое строение почечных телец.
6. Охарактеризуйте строение подоцитов, мезангиальных клеток, назовите их функции.
7. Опишите строение фильтрационного барьера почечных телец, дайте функциональную характеристику фазы фильтрации.
8. Опишите микроскопическое и субмикроскопическое строение различных отделов канальца нефрона.
9. Охарактеризуйте особенности разных типов нефронов: субкапсулярных (поверхностных), кортикальных, юкстамедуллярных.
10. Назовите клеточные элементы и укажите функцию юктагломерулярного аппарата почек.
11. Опишите строение интерстициальных клеток почек и назовите их функции.
12. Назовите оболочки стенки мочевыводящих путей, их тканевой состав.
13. Опишите особенности строения слизистой и мышечной оболочек мочеточников и мочевого пузыря.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты,

обозначить структуры.

Занятие 12. Развитие органов мужской половой системы

Цель работы – изучить эмбриональное развитие и строение мужской половой системы.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Индифферентная стадия развития половой железы.
2. Дифференцировка индифферентной половой железы по мужскому типу.
3. Развитие придатка семенника, семенных пузырьков и предстательной железы.
4. Семенник: строение, эндокринная функция.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты

1. Семенник крысы. Окраска гематоксилин-эозином. Изучите общую структуру препарата под малым увеличением, найдите белочную оболочку и срезы семенных канальцев, разделенные узкими прослойками соединительной ткани с кровеносными сосудами. Под большим увеличением изучите структуру стенки семенных канальцев. Обратите внимание на различия клеточного состава в разных срезах канальцев, топографию и светомикроскопические особенности клеток. В промежутках между срезами канальцев найдите интерстициальные клетки (клетки Лейдига), имеющие неправильно округлую форму, большие в сравнении с соединительнотканными клетками размеры, хорошо различимую структуру ядер и эозинофильную цитоплазму. Обозначения: 1- белочная оболочка, 2- извитые семенные канальцы, 3 –эпителиосперматогенный слой, 3.1. – сперматогонии, 3.2.- сперматоциты, 3.3 – сперматиды, 3.4. – сперматозоиды, 4 -клетки Лейдига.

Контрольные вопросы:

Из каких зачатков развиваются семенная железа, придаток яичка и семявыводящий проток?

2. Назовите функции мужской половой системы.
3. Опишите общую структуру яичка.
4. Назовите структуры стенки извитого семенного канальца.
5. Охарактеризуйте микроскопические особенности клеток эпителио-сперматогенного слоя.
6. Назовите структуры гематотестикулярного барьера.
7. Опишите строение и назовите функции sustentocитов (клеток Сертоли).
8. Дайте цитологическую характеристику и назовите функции интерстициальных гландулоцитов яичка (клеток Лейдига).

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 13. Строение добавочных органов мужской половой системы.

Цель работы - изучить строение мужской половой системы

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Сперматогенез.
2. Семявыносящие пути: прямые каналы, сеть семенника, семявыносящий проток.
3. Семенные пузырьки.
4. Предстательная железа.
5. Половой член

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты

1. Придаток. Окраска гематоксилин-эозином. Под малым увеличением найдите срезы протока придатка и выносящие каналы, именуемые также каналами головки придатка и расположенные обычно в виде небольшой изолированной группы. Обратите внимание на диаметр, форму просвета каналов. Под большим увеличением изучите структуру выстилающего их эпителия. Обозначения: 1- семявыносящие каналы, 2- проток придатка. 3 – соединительная ткань.

2. Простата собаки. Окраска гематоксилин-эозином. Под малым увеличением найдите в средней части препарата просвет простатической части уретры, имеющий неправильную форму и выстланный переходным эпителием. Затем изучите препарат от центральных участков железы к ее периферии, обращая внимание на относительный объем стромы и железистой ткани, размеры и сложность строения концевых отделов желез. Под большим увеличением рассмотрите гистоструктуру стромальных и железистых компонентов простаты, найдите в строме пучки гладких миоцитов. При изучении эпителия концевых отделов желез обратите внимание на его двуслойность: призматические секреторные клетки и подлежащий непрерывный слой уплощенных базальных клеток, а также на обязательное наличие прослойки стромы между железами. Обозначения: 1- капсула, 2 – перегородки, 3 – секреторный отдел главных желез, 3 – секреторный эпителий, 4 – переходный эпителий в уретре.

Контрольные вопросы:

1. Опишите структуру стенки семявыводящих путей в различных частях придатка яичка.
2. Опишите структуру стенки семявыносящего протока, строение семенных пузырьков.
3. Охарактеризуйте гистологическое строение предстательной железы, ее возрастные особенности, назовите ее функции.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 14. Развитие органов женской половой системы

Цель работы - изучить эмбриональное развитие и строение женской половой системы.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Дифференцировка индифферентной половой железы по женскому типу.
2. Эмбриональный этап овогенеза.

3. Яичник: строение, овогенез, овуляция, желтое тело.

4. Возрастные изменения.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты:

1. Яичник кошки. Окраска гематоксилин-эозином. Под малым увеличением рассмотрите общую структуру препарата, найдите белочную оболочку, корковое и мозговое вещество. Затем, используя малое и большое увеличение, найдите различные типы фолликулов, обращая внимание на их топографию, размеры, количество слоев и форму фолликулярных клеток, наличие полости, блестящей оболочки. В интерстициальной ткани коркового вещества найдите атретические тела. Рассмотрите структуру мозгового вещества, обращая внимание на обилие кровеносных и лимфатических сосудов. Обозначения: 1 –поверхностный эпителий, 2- белочная оболочка, 2 – примордиальные фолликулы, 3- первичные фолликулы, 4- вторичные фолликулы, 5- третичные ранние фолликулы, 6 – третичные поздние (Граафов пузырьки), 7- атретические тела, 8 – беловатое тело. 9 – корковое вещество, 9 –мозговое вещество.

2. Желтое тело свиньи. Окраска гематоксилин-эозином Препарат представлен желтым телом, изолированным из яичника. Под малым и большим увеличением рассмотрите строение желтого тела, кровеносные сосуды и тяжи лютеиновых клеток. Обратите внимание на структуру ядер и цитоплазмы лютеоцитов в центральной части (гранулеза-лютеиновые клетки) и на периферии (тека-лютеиновые клетки).

Обозначения: 1- лютеоциты.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите структуры зачатка яичника.
2. Укажите место расположения и опишите пути миграции первичных половых клеток.
3. Назовите источники развития матки и маточных труб.
4. Назовите органы структуры яичников.
5. Опишите гистоструктуру примордиального, первичного однослойного, первичного многослойного, вторичного и третичного фолликулов.
6. Охарактеризуйте процесс атрезии, структуру атретических тел, их функциональную роль.
7. Назовите стадии развития желтого тела.
8. Назовите гормоны, вырабатываемые различными клетками яичника.

Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 15. Строение добавочных органов женской половой системы.

Цель работы - изучить эмбриональное развитие и строение женской половой системы.

Перечень используемого оборудования – световые микроскопы, микропрепараты.

Порядок проведения работы

Задание 1. Повторите следующие вопросы:

1. Строение и функции яйцеводов и матки.
2. Овариально-менструальный цикл.
3. Строение влагалища и наружных половых органов.
4. Молочная железа, эмбриогенез, нейроэндокринная регуляция развития и

функции.

Задание 2. Изучить под микроскопом микропрепараты

1. Матка кошки. Окраска гематоксилин-эозином Под малым увеличением найдите эндометрий, миометрий, периметрий. Обратите внимание на складчатую структуру просвета, тканевые компоненты эндометрия, его железы, имеющие в стадии относительного покоя вид прямых клеточных тяжей. В миометрии рассмотрите три слоя мышц, отметив обилие кровеносных сосудов в средней части (сосудистый слой). На краю объекта рассмотрите тонкий слой периметрия. Обозначения: 1 – эндометрий. 1.1. поверхностный эпителий, 1.2 – собственная пластинка, 1.3. функциональный слой эндометрия, 1.4 – базальный слой эндометрия, 2- миометрий, 2.1 – посллизистый слой миометрия, 2.2. сосудистый слой, 2.3. – надсосудистый слой миометрия, 3 –периметрий.

2.Маточная труба. Окраска гематоксилин-эозином Препарат представлен поперечным срезом маточной. Под малым увеличением рассмотрите общее строение органа, состоящего из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка представлена призматическим эпителием и собственной пластинкой, образует многочисленные ветвящиеся складки, заполняющие просвет трубы. В толще всех оболочек имеются многочисленные полнокровные сосуды различного типа. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной тканью. Мышечная оболочка состоит из разделенных соединительной тканью пучков, имеющих циркулярную ориентацию во внутреннем слое и продольную – в наружном. В составе серозной оболочки можно видеть широкий слой соединительной ткани и наружный слой плоских мезотелиальных клеток. Под большим увеличением рассмотрите тканевой состав оболочек, обратив особое внимание на структуру эпителия слизистой оболочки. Он образован двумя типами клеток: реснитчатыми и безреснитчатыми (секреторными). Реснитчатые клетки имеют призматическую, слегка округлую форму, светлую цитоплазму и базально расположенные овальные или округлые ядра, на апикальной части виден оксифильный слой ресничек. Секреторные клетки вытянутые, более темные («штифтиковые клетки»), имеют вытянутые ядра, расположенные различным образом: в части клеток – базально, в других – апикально. На отдельных участках апикальные части секреторных клеток выглядят как бы «выскальзывающими» в просвет трубы. Обратите внимание на неоднородное распределение данных клеток в эпителии. Обозначения: 1 – слизистая оболочка. 1.1 –однослойный призматический эпителий, 1.2 –собственная пластинка, 1.3 – подслизистая основа, 2 – мышечная оболочка, 3 – серозная оболочка.

3.Молочная железа. Окраска гематоксилин-эозином. Под малым увеличением рассмотрите общую структуру обоих препаратов, обратив внимание на объем железистой ткани и стромы, форму и размеры секреторных отделов. Найдите внутريدольковые молочные ходы - каналы неправильной формы, располагающиеся между секреторными отделами. В междольковой соединительной ткани найдите междольковые протоки, молочные синусы и кровеносные сосуды. Под большим увеличением изучите секреторный эпителий, миоэпителиальные клетки, вытянутые ядра которых видны снаружи от секреторного эпителия, эпителий междольковых протоков, имеющий многослойное строение. Обозначения: 1- перегородки, 2 –дольки, 3 –альвеолы, 4 – альвеолоциты, 5- альвеолярные ходы, 6 – междольковый молочный проток.

Контрольные вопросы:

1.Опишите механизмы и динамику гормональной регуляции овариального цикла.

2. Перечислите оболочки стенки маточных труб, охарактеризуйте их тканевую и клеточный состав.
 3. Назовите оболочки стенки матки.
 4. Опишите гистологическую структуру эндометрия, гистофизиологические особенности его желез.
 5. Назовите периоды менструального цикла и опишите морфологические изменения эндометрия, характерные для каждого периода.
- Форма выполнения отчета – зарисовать рассмотренные в микроскопе объекты, обозначить структуры.

Занятие 16. Итоговое занятие по эмбриональному развитию систем органов

Цель работы – проверить и закрепить знания по пройденному разделу.

Контрольные вопросы:

1. Образование спинного мозга.
2. Образование головного мозга.
3. Дифференцировка ганглиозной пластинки.
4. Гистологическая незрелость нервной системы к моменту рождения.
5. Развитие глазного бокала и образование сетчатки глаза.
6. Образование хрусталиковой плакоды и развитие хрусталика.
7. Образование оболочек глаза и их производных.
8. Развитие органов обоняния и вкуса.
9. Образование преддверия и лабиринта внутреннего уха.
10. Дифференцировка Кортиева органа и органа равновесия.
11. Развитие сосудов внезародышевых органов и тела зародыша.
12. Дифференцировка сети эндотелиальных трубок на артерии, вены, капилляры.
13. Закладка сердца и развитие сердца.
14. Превращение венозного синуса в предсердие, а артериального конуса в желудочек.
15. Образование межжелудочковой и межпредсердной перегородок.
16. Дифференцировка сократительных кардиомиоцитов, формирование проводящей системы сердца.
17. Развитие красного костного мозга
18. Развитие тимуса.
19. Развитие селезенки.
20. Развитие лимфотических узлов.
21. Образование гипофизарного кармана .
22. Дифференцировка гипофизарного кармана.
23. Образование нейрогипофиза.
24. Ход эмбрионального развития щитовидной железы.
25. Закладка первичной и вторичной коры надпочечников.
26. Развитие околоушных желез.
27. Развитие печени.
28. Развитие поджелудочной железы.
29. Развитие зубного зачатка.
30. Развитие дентина и эмали.
31. Закладка гортани и трахеи.
32. Развитие бронхиального дерева.
33. Развитие легочных мешков.
34. Закладка предпочки.
35. Образование первичной почки.

36. Образование окончательной почки.
37. Образование мочеточников, лоханки, чашечек и собирательных трубочек.
Образование мочевого пузыря.
38. Индифферентная стадия развития половой железы.
39. Дифференцировка индифферентной половой железы по мужскому типу.
40. Развитие придатка семенника, семенных пузырьков и предстательной железы.
41. Дифференцировка индифферентной половой железы по женскому типу.
Эмбриональный этап овогенеза.

Занятие 19. Диагностика препаратов

Цель работы – поверить и закрепить знания по микропрепаратам по пройденному курсу.

Контрольные микропрепараты:

1. Плодная часть плаценты
2. Материнская часть плаценты.
3. Развитие кости из мезенхимы.
4. Развитие кости на месте хряща.
5. Семенник
6. Предстательная железа
7. Придаток семенника
8. Яичник
9. Молочная железа
10. Матка

Список рекомендуемой литературы:

основная литература:

1. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

дополнительная литература

1. Гистология. Эмбриология. Цитология : учебник для образоват. организаций ВПО по направл. подгот. "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело" / под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 928 с.
2. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

учебно-методическая -

1. Денисова О.Ф. Частная гистология: метод. Пособие для преподавателей/Денисова О.Ф., Е.В Слесарева, В.И. Арав, УлГУ ИМЭиФК – Ульяновск: УлГУ, 2014 – 91 с.
2. Денисова О.Ф. Эмбриология, общая гистология: метод. Пособие для преподавателей/Денисова О.Ф., Е.В Слесарева, В.И. Арав, УлГУ ИМЭиФК – Ульяновск: УлГУ, 2013 – 91 с.

б) программное обеспечение

наименование
СПС Консультант Плюс
НЭБ РФ
ЭБС IPRBooks
АИБС "МегаПро"
ОС Microsoft Windows
«МойОфис Стандартный»

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
3. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].
4. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
5. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://нэб.рф>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

- 6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. <https://e.lanbook.com/> Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

1.