

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 «БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ»

для студентов специальности
31.05.03 Стоматология

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Биология развития, эмбриология» состоит в овладении знаниями основных закономерностей индивидуального развития организмов, внутриутробного развития человека как фундаментальной составляющей основных жизненных процессов, влияния разнообразных факторов на размножение и развитие организмов, необходимых для дальнейшего обучения другим фундаментальным медицинским дисциплинам, а также для клинических и профилактических дисциплин.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- изучить основные этапы онтогенеза, фаз эмбрионального развития и уметь изложить, и проиллюстрировать схематическими рисунками основные процессы развития в их реальной последовательности и взаимосвязи;
- получить представление о механизмах морфогенеза, цитодифференцировки и роста;
- получить представление о связи онтогенеза и эволюции;
- знать основные причины появления аномалий развития;
- овладеть навыками работы с эмбриональными препаратами, иметь представление о методах получения и исследования эмбрионального материала.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

-особенности закономерностей биологии возникновения многоклеточности и переходу к половому размножению

-основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития эмбриональных клеток

Должен уметь:

-понимать механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития клетки и эмбриона

-применить практические навыки лабораторной работы с различными объектами, анализом и статистической обработкой полученных данных, умением делать выводы и обобщения

-самостоятельно проводить поиск и анализ информации в области современной эмбриологии и эволюционной теории для использования ее в процессе научно-практической деятельности

Должен владеть:

-методами работы с микроскопической техникой

-навыком использования справочной анатомической литературы, а также интернет - ресурсов по биологии развития и эмбриологии.

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.

Рекомендуемая литература.

Перечень основной литературы:

1. Биология размножения и развития [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. / В. В. Жук; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные – Пермь, 2019. – Ч. 2. – 8,22 Мб; 243 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/zhukbiologiya-razmnozheniya-i-razvitiya-ch2>.
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. – 800с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Болотов А. В. Биология размножения и развития. Раздел. Биология индивидуального развития: учеб. пособие / А. В. Болотов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 217 с.
2. Гистология: схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека: учеб. пособие / С. Ю. Виноградов [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 182 с.: схемы, табл. - ISBN 978-5-9704-1857-4
3. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. для студ. мед. вузов / под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2001. - 744 с.: ил. - (Учеб. литература для студентов мед. вузов). - Загл. обл.: Гистология. - ISBN 5-225-04523-5.

Интернет-ресурсы:

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ»
для студентов специальности
31.05.03 Стоматология

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Биология развития, эмбриология» состоит в овладении знаниями основных закономерностей индивидуального развития организмов, внутриутробного развития человека как фундаментальной составляющей основных жизненных процессов, влияния разнообразных факторов на размножение и развитие организмов, необходимых для дальнейшего обучения другим фундаментальным медицинским дисциплинам, а также для клинических и профилактических дисциплин.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- изучить основные этапы онтогенеза, фаз эмбрионального развития и уметь изложить, и проиллюстрировать схематическими рисунками основные процессы развития в их реальной последовательности и взаимосвязи;
- получить представление о механизмах морфогенеза, цитодифференцировки и роста;
- получить представление о связи онтогенеза и эволюции;
- знать основные причины появления аномалий развития;
- овладеть навыками работы с эмбриональными препаратами, иметь представление о методах получения и исследования эмбрионального материала.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- особенности закономерностей биологии возникновения многоклеточности и переходу к половому размножению
- основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития эмбриональных клеток

Должен уметь:

- понимать механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития клетки и эмбриона
- применить практические навыки лабораторной работы с различными объектами, анализом и статистической обработкой полученных данных, умением делать выводы и обобщения
- самостоятельно проводить поиск и анализ информации в области современной эмбриологии и эволюционной теории для использования ее в процессе научно-практической деятельности

Должен владеть:

- методами работы с микроскопической техникой
- навыком использования справочной анатомической литературы, а также интернет - ресурсов по биологии развития и эмбриологии.

Введение в «Биологию развития, эмбриологии». Предмет и задачи биологии индивидуального развития. Методы биологии индивидуального развития. Медицинское значение экспериментальных данных биологии развития. Междисциплинарные связи.

Предмет и задачи биологии индивидуального развития. Методы биологии индивидуального развития: описательные, экспериментально-эмбриологические, цитологические, цитохимические, молекулярно-биологические, биохимические, иммунно-биологические, экологические и генной инженерии. Медицинское значение экспериментальных данных биологии развития. Междисциплинарные связи.

Вопросы зарождения и развития новых особей в античные времена, основание эмбриологии как науки (Гиппократ, Аристотель). Развитие эмбриологии после античной эпохи (Альдрованди, Фабриций, Левенгук, Сваммердам, Мальпиги, Галлер, Лейбниц). Открытие партеногенеза. Преформизм, его сущность. Провозглашение эпигенеза У. Гарвеем: "все живое из яйца". Развитие эмбриологии в 18 - 19 веках. Обоснование эпигенеза К.Ф.Вольфом. Сторонники эпигенеза (И.Ф.Блюменбах, М.Ратке, Х.Пандер и К.Бэр). Работы К.Бэра - новый этап в эмбриологии. Создание предпосылок сравнительной эмбриологии.

Сравнительная эмбриология животных – это основа закономерностей эмбрионального развития организмов. Онтогенез и филогенез. Взаимоотношения фило- и онтогенеза.

Сравнительная эмбриология животных – это основа закономерностей эмбрионального развития организмов. Онтогенез и филогенез. Взаимоотношения фило- и онтогенеза. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля. Работы А.Н. Северцева, И.И. Шмальгаузена, П.П. Иванова. Роль экспериментальной эмбриологии в понимании важнейших закономерностей в эмбриогенезе. Экспериментальная эмбриология. Основоположники экспериментальной эмбриологии - В. Ру, Г. Шпеман, Д.П. Филатов, М.М. Завадовский. Сравнительно - экспериментальное направление в эмбриологии (Д.П. Филатов). Биохимическая эмбриология. Генетика развития. Биология индивидуального развития – новый этап в учении о закономерностях онтогенеза, возникший на основе синтеза достижений эмбриологии, молекулярной биологии, генетики, биохимии, цитологии.

Половое и бесполое размножение.

Половое и бесполое размножение. Морфологические особенности органов размножения растений и животных. Отличие бесполого и полового размножения организмов. Особенности половых клеток. Гаметогенез. Сперматогенез. Факторы, влияющие на сперматогенез. Нарушения сперматогенеза. Бесплодие. Оогенез его особенности.

Оплодотворение. Эволюция способов оплодотворения. Способы оплодотворения наземных и водных организмов. Наружное, смешанное и внутреннее оплодотворение.

Оплодотворение. Эволюция способов оплодотворения. Способы оплодотворения наземных и водных организмов. Наружное, смешанное и внутреннее оплодотворение. Факторы, способствующие и препятствующие оплодотворению. Встреча гамет, вопрос о привлечении спермиев к яйцу, гамоны. Акросомальная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет: физиологическая моно- и полиспермия. Активация яйца. Две фазы активации: импульс активации и кортикальная реакция. Образование перивителлинового пространства. Механизм защиты яйца от проникновения сверхчисленных спермиев у физиологически моноспермных животных. Сингамия. Изменение метаболизма яйца (дыхание, репликация ДНК; синтез белка). Физико-химические изменения в яйце после оплодотворения. Особенности зиготы у разных организмов. Искусственное оплодотворение, его биологическое значение.

Этапы и процессы индивидуального развития. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление.

Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление. Типы дробления, их зависимость от количества желтка, его распределения в цитоплазме (полное: равномерное и неравномерное; частичное: дискоидальное, поверхностное) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное). Чередующееся голобластическое дробление млекопитающих. Зависимость типа дробления от вида яйцеклеток. Строение бластулы у животных с разным типом дробления и образование бластулы у млекопитающих. Бластодерма и бластоцель. Части бластодермы: крыша, дно, краевая зона. Эмбриобласт, трофобласт. Структура клеточного цикла в период синхронных делений дробления. Десинхронизация деления ядер и перестройка клеточного цикла; асинхронный период дробления.

Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция.

Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция. Основные способы гастрюляции: миграция (эмиграция, иммиграция), инвагинация, деламинация и эпиболия. Первичный рот и в связи с этим разделение животных на две ветви: первичноротые и

вторичноротые. Образование мезодермы. Телобластический и энтероцельный пути образования мезодермы. Двухслойный зародыш – результат гастрюляции у ланцетника. Гастрюляция у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Нейруляция. Понятие нейруляции. Сегментация мезодермы. Гены сегментации.

Первичная полоска и гензенов узелок; перемещение материала и образование хордо-мезодермального зачатка. Особенности гастрюляции у млекопитающих (образование первичной полости желточного мешка, образование вторичной полости желточного мешка).

Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. Дифференцировка зародышевых листков.

Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. Дифференцировка эктодермы и ее производные. Дифференцировка энтодермы и ее производные. Дифференцировка передней кишки и развитие первичной полости рта, глотки, пищевода, желудка, передней половины двенадцатиперстной кишки, легких, печени и части поджелудочной железы. Дифференцировка средней кишки и развитие двенадцатиперстной кишки. Методы получения и исследования эмбрионального материала.

Процессы постэмбрионального индивидуального развития организмов. Причины аномалий. Биологический возраст.

Процессы постэмбрионального индивидуального развития организмов. Причины аномалий. Биологический возраст. Жизненные циклы. Особенности жизненных циклов растений: чередование гаметофита и спорофита. Разнообразие жизненных циклов животных: свободноживущих, паразитических, симбиотических, седентарных.

Современное состояние проблемы биологии размножения и развития организмов. Клонирование. Генная инженерия.

Современное состояние проблемы биологии размножения и развития организмов. Клонирование. Генная инженерия.

Эмбриональное развитие человека. Современное состояние эмбриологии человека.

Периоды развития человека. Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток. Критические периоды в развитии человека.

Общий план строения мужской и женской половых желез. Прогенез. Цитогенетическая сущность гаметогенеза

Строение сперматозоида и яйцеклетки. Сперматогенез. Оогенез. Оплодотворение. Цитогенетическая сущность гаметогенеза. Дистантное и контактное взаимодействие гамет. Капацитации, акросомальная реакция. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку.

Оплодотворение. Овариально-менструальный цикл.

Овариальный цикл, его фазы и гормональная регуляция. Маточный цикл, его фазы и гормональная регуляция. Оплодотворение и его фазы. Зигота.

Образование зародышевых листков, внезародышевых органов. Дифференцировка зародышевых зачатков. Плацентация. Система «мать-плацента-плод».

Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл. Особенности синтетических процессов при дроблении. Моменты включения материнских и отцовских генов. Пространственная организация дробления. Механизмы бластуляции. Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления. Гастрюляция и формирование основных закладок органов у позвоночных животных: описание и результаты экспериментального анализа.

Способы гастрюляции: деламинация, иммиграция, эпиболия, инвагинация и различные их сочетания. Типы гаструл. Способы закладки мезодермы. Осевая мезодерма и ее дальнейшая дифференцировка: боковая пластинка. Дифференцировка зародышевых зачатков. Плацентация. Система «мать-плацента-плод», функциональное значение, особенности данного периода. Преимущество гематотрофного типа питания перед гистиотрофным.

Механизмы взаимодействия подсистем – «мать», «плод», их роль в развитии плода, сохранении беременности и подготовки организма матери к родам. Учение о критических периодах в эмбриогенезе. Критические периоды в онтогенезе человека.

Характеристика органогенеза человека как завершающего этапа эмбрионального развития, формирования органов и их систем

Основные этапы органогенеза человека.

Органогенезы, заключающиеся в образовании отдельных органов, составляют основное содержание эмбрионального периода.

Эмбриональная индукция – важнейшее следствие взаимодействия между зародышевыми листками.

Нейруляция как начало органогенеза.

Регуляторные факторы эмбриогенеза. Влияние экзо- и эндогенных факторов на эмбриогенез.

Влияние экзо- и эндогенных факторов на эмбриогенез. Мутагенез. Мутагенные факторы.

Регуляторные факторы эмбриогенеза.

Генетический уровень регуляции.

Внутриклеточный уровень регуляции.

Эпигенетический уровень регуляции.

Организменный уровень регуляции (нервная, эндокринная, иммунная).

Клинические аспекты.

Пороки и аномалии развития. Классификация нарушений развития.

Классификация врожденных пороков развития – наследственные, экзогенные (средовые) и мультифакториальные.

Пороки развития филогенетически обусловленные и не связанные с предшествующим филогенезом, т.е. нефилогенетические. Профилактика врожденных пороков развития.

Тератогены и вызываемые ими нарушения развития.

Тератогенез. Тератогенные факторы. Эндогенные тератогены. Экзогенные тератогены.

Последствия воздействия тератогенных факторов. Терминальный тератогенный фактор.

Рекомендуемая литература.

Перечень основной литературы:

1. Биология размножения и развития [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. / В. В. Жук; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные – Пермь, 2019. – Ч. 2. – 8,22 Мб; 243 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/zhukbiologiya-razmnozheniya-i-razvitiya-ch2>.
2. 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. – 800с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Болотов А. В. Биология размножения и развития. Раздел. Биология индивидуального развития: учеб. пособие / А. В. Болотов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 217 с.
2. Гистология: схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека: учеб. пособие / С. Ю. Виноградов [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 182 с.: схемы, табл. - ISBN 978-5-9704-1857-4
3. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. для студ. мед. вузов / под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2001. - 744 с.: ил. - (Учеб. литература для студентов мед. вузов). - Загл. обл.: Гистология. - ISBN 5-225-04523-5.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://rudocctor.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