

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1: микроскоп и правила работы с ним

Цели занятия:

- 1) Познакомиться с правилами охраны труда и техники безопасности при выполнении работы в лаборатории.
- 2) Изучить строение микроскопа и правила работы с ним; освоить методику приготовления влажного временного микропрепарата (лист элодеи); усвоить правила микроскопирования временных и постоянных микропрепаратов (на примере растительных и животных клеток).
- 3) Познакомиться с явлениями циклоза, плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках.

Учебная карта занятия:

А) Организационная часть.

Внимательно выслушав преподавателя, познакомьтесь:

- с программой дисциплины (кратко) и основными требованиями по подготовке к занятиям;
- с правилами поведения на кафедре и правилами охраны труда и техники безопасности при выполнении работы в лаборатории.

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Знакомство с устройством микроскопа и правилами работы с ним.

Устройство микроскопа:

- механическая часть – штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты:

Штатив – массивное подковообразное основание, придающее микроскопу устойчивость. От середины основания отходит тубусодержатель, которому крепится трубка тубуса. На штативе укреплен предметный столик для размещения изучаемого микропрепарата. На боковых сторонах штатива располагаются макрометрический и микрометрический винты.

- оптическая часть – окуляр, объективы малого (x8 или x10) и большого (x40) увеличения:

Окуляр (от лат. *oculus* – глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу исследователя. Он представляет собой систему линз, заключенных в металлическую гильзу цилиндрической формы. По цифре на верхней стороне окуляра можно судить о кратности его увеличения (x7, x10, x15). На противоположной стороне тубуса находится револьвер (от лат. *revolve* – вращаю), в котором имеется три гнезда для объективов. Объектив представляет собой систему линз, заключенных в металлическую оправу. Объективы имеют различную кратность увеличения, которая обозначается цифрой на его боковой поверхности. **Общее увеличение микроскопа равно произведению увеличений окуляра и объектива.** Таким образом, при увеличении окуляра x7, а объективов x8 и x40, общее малое увеличение микроскопа составляет x56, большое x280.

- осветительная часть – зеркало, конденсор и диафрагма:

Зеркало расположено ниже предметного столика и способно вращаться, направляя пучок света на объект через отверстие в предметном столике. Зеркало имеет две поверхности: вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении. Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком, и состоит из 2-3 линз, заключенных в общую оправу. Пучок света, отбрасываемый зеркалом, проходит через систему линз конденсора. Меняя положение конденсора, можно изменять интенсивность освещенности объекта: более низкое положение конденсора уменьшает освещенность, более высокое напротив, увеличивает. Для перемещения конденсора служит винт, расположенный впереди от микро- и макровинтов.

Правила работы с микроскопом:

- микроскоп устанавливают на рабочем месте против левого плеча на расстоянии 2-3 см от края стола.
- поворотом револьвера по часовой стрелке объектив малого увеличения устанавливают под тубус и с помощью макровинта опускают на высоту 0,5 см над предметным столиком;
- глядя в окуляр левым глазом, зеркало поворачивают к источнику света (лампочка, окно, специальный осветитель) до тех пор, пока поле зрения не будет ярко и равномерно освещено;
- препарат помещают на предметный столик покровным стеклом вверх;
- глядя сбоку, вращением макровинта опускают вниз объектив почти до самого препарата (расстояние около 2 мм);
- глядя в окуляр, вращением макровинта в обратную сторону медленно поднимают тубус, пока в поле зрения не сфокусируется объект. **Запомните, что фокусное расстояние для объектива малого увеличения равно приблизительно 0,5-10 мм;**
- рассмотрев препарат на малом увеличении, помещают изучаемые объекты в самый центр поля зрения. **Помните, что микроскоп дает обратное изображение, поэтому, если необходимо рассмотреть часть объекта, расположенного справа, препарат смещают влево, и, наоборот, желая рассмотреть левую часть объекта, препарат перемещают вправо;**
- поворотом револьвера устанавливают над препаратом объектив большого увеличения. При высоком расположении объектива медленно и осторожно опускают тубус до препарата. После этого осторожно поднимают тубус, пока в поле зрения не появится изображение объекта. **Запомните, что фокусное расстояние для объектива большого увеличения равно примерно 1 мм;**
- рассматривают объект, помогая себе микрометрическим винтом. **Запомните, что микрометрический винт можно вращать вправо и влево (вперед и назад) не более чем на пол-оборота.**

Задание 2. Приготовление и изучение временного влажного микропрепарата листа элодеи.

Приготовьте временный влажный микропрепарат листа элодеи и рассмотрите его, используя большое увеличение микроскопа.

Зарисуйте три клетки листа, отметив:

1. клеточную стенку;
2. хлоропласты;
3. цитоплазму.

Задание 3. Изучение явлений плазмолиза и деплазмолиза в клетках листа элодеи.

На приготовленный Вами препарат листа элодеи по периферии покровного стекла нанесите несколько капель гипертонического раствора NaCl.

Рассмотрите на большом увеличении микроскопа плазмолиз в клетках листа элодеи.

С помощью фильтровальной бумаги уберите солевой раствор и добавьте воду. Рассмотрите на большом увеличении микроскопа обратное явление – деплазмолиз в клетках листа элодеи.

Зарисуйте несколько клеток в состоянии плазмолиза, отметив:

1. клеточную стенку;
2. хлоропласты, сконцентрированные в центре клетки;
3. цитоплазму, уменьшившуюся в объеме.

Задание 4. Изучение животной клетки на примере готового микропрепарата «Эритроциты крови лягушки».

Рассмотрите на большом увеличении микроскопа животную клетку (эритроцит лягушки).

Зарисуйте три клетки, отметив:

1. цитоплазматическую мембрану;
2. цитоплазму;
3. ядро.

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- черты строения клеток живых организмов;
- основные отличия в строении и жизнедеятельности растительной и животной клеток.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

Развитие представлений о сущности жизни с позиций системного подхода. Гипотезы происхождения жизни. Главные этапы возникновения и развития жизни. Уровни организации жизни.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Изготовление влажных временных микропрепаратов.
- 2) Микроскопирование временных и постоянных микропрепаратов.

Тема 2: медико-биологические аспекты экологии человека

Цели занятия:

- 1) Выяснить влияние факторов среды на жизнедеятельность человека.
- 2) Дифференцировать адаптационные сдвиги и патологические изменения в организме человека.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение сравнительной характеристики адаптивных экологических типов людей.

Используя полученные при подготовке к занятию знания и материал учебника, заполните таблицу.

Задание 2. Самостоятельное решение ситуационных задач по медицинской экологии (составлено на основе Руководства к лабораторным занятиям по биологии: Учеб. пособие / Под ред. Ю.К. Богоявленского. – М.: Медицина, 1988. – 320 с.).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи:

Задача 2.1.

Известно, что в процессе адаптации к жизни в условиях Крайнего Севера, Забайкалья и ряда других областей у человека выявляется так называемый фетальный (эмбриональный) гемоглобин, отсутствующий в норме у взрослых. Наиболее высокие цифры характерны для начальных периодов адаптации, спустя 3-5 лет они снижаются и через 15 лет держатся на низком уровне (исчезают). В условиях средней полосы фетальный гемоглобин обнаруживается у взрослых только при злокачественных опухолях некоторых органов.

Врач, работающий в Забайкалье, во время профилактического медицинского осмотра обнаружил у пациента высокое содержание фетального гемоглобина.

Какое заключение должен сделать доктор, если из анамнеза известно, что пациент приехал на место работы полгода назад? Запишите это заключение (с пояснениями).

Задача 2.2.

Известно, что в процессе адаптации первые 3 года количество эозинофилов (разновидность лейкоцитов) резко повышается.

Анализ крови больного показал высокие цифры эозинофилов – 15% вместо 0,5%, что обычно имеет место при заражении человека гельминтами. Надо ли направлять пациента на овогельминтоскопию, если известно, что он приехал в Забайкалье год назад?

Запишите свой ответ с пояснениями.

Задача 2.3.

Выпускник медицинской академии получил назначение на работу в высокогорный поселок. У одного из первых пациентов анализ крови показал резко увеличенное количество эритроцитов, в связи с чем больному был поставлен диагноз – нарушение процессов кроветворения.

Правильный диагноз поставил врач? Ответ обоснуйте.

Задача 2.4.

Врач травматолог в целях диагностики часто применял переносной рентгеновский аппарат, не используя при этом мер защиты от рентгеновского излучения. У него родился сын, страдающий гемофилией. До этого больных гемофилией в семье не было.

Можно ли считать, что наследственную патологию сын унаследовал от отца?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Экология как наука. Среда как экологическое понятие. Факторы среды. Специфика среды жизни людей.
- Антропогенные экосистемы как результат индустриализации, химизации, урбанизации, развития транспорта, выхода в космос. Взаимодействие общества и природы как глобальная проблема современности.
- Экология человека. Биологический и социальный аспекты адаптации населения к условиям жизни. Уровни экологических связей человека (индустриальный, групповой, глобальный).
- Человек как творческий экологический фактор. Основные направления и результаты антропогенных изменений в окружающей среде. Охрана природы и рациональное природопользование.
- Биологическая изменчивость людей и биогеографическая характеристика среды. Экологические типы людей и условия их формирования.
- Экологические проблемы и генетика человека.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Объективный анализ изменений параметров жизнедеятельности человека под влиянием экологических факторов.

Тема 3: клетка – основная структурно-функциональная единица живого. Поступление веществ в клетку. Включения.

Цели занятия:

1. Ознакомиться с клеточной теорией, строением клетки, клеточной мембраны.
2. Изучить основные способы поступления веществ в клетку. Рассмотреть основные типы внутриклеточных включений.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Аппарат Гольджи в теле нейронов.

Рассмотрите препарат на малом увеличении. Внутри среза узла выбрать крупные округлые и овальные клетки – тела нейронов.

Переведите микроскоп на большое увеличение. В нейронах найдите ядро, цитоплазму, в которой видны небольшие темно окрашенные структуры округлой или вытянутой формы. Это цистерны и пузырьки комплекса Гольджи.

Зарисуйте несколько нейронов и отметьте:

- 1 –цитоплазму**
- 2- ядро**
- 3 - комплекс Гольджи.**

Задание 2: Жировые включения в клетках печени аксолотля.

Рассмотрите препарат на малом увеличении. В поле зрения обнаруживается большое количество клеток неправильной формы, плотно прилегающих друг к другу. Внутри клеток содержится красное округлое ядро с глыбками хроматина и ядрышками. Цитоплазма клеток бледно-розового цвета, в ней видны многочисленные округлые светлые участки. Так выглядят жировые включения после обработки тканей.

Зарисуйте несколько клеток и отметьте:

- 1 - цитоплазму,**
- 2 - ядро,**
- 3 - жировые включения.**

Задание 3: Пигментные включения в хроматофорах кожи головастика.

Рассмотрите препарат на малом увеличении. В поле зрения на общем светлом фоне обнаруживаются два вида клеток:

- темно-фиолетовые клетки звездчатой формы с тонкими отростками, имеющими четкие контуры, цитоплазма заполнена гранулами пигмента, ядра практически не заметны;
- светло-сиреневые «древовидные» клетки, имеющие более широкие отростки.

Зарисуйте несколько разных клеток и отметьте:

- 1- цитоплазму,**
- 2- ядро,**
- 3 - отростки,**
- 4 - гранулы пигмента.**

Задание 4: Включения кристаллов щавелевокислого кальция в клетках кожицы лука.

Рассмотрите препарат на малом увеличении. В поле зрения обнаруживается большое количество клеток вытянутой формы, плотно прилегающих друг к другу.

Переведите микроскоп на большое увеличение. Внутри клеток содержится цитоплазма бледно-розового цвета, темно-розовое округлое ядро. В некоторых клетках на границе клеточной стенки видны вытянутые красные тельца – включения кристаллов щавелевокислого кальция. Зарисуйте несколько клеток и отметьте:

- 1- клеточную стенку,
- 2- цитоплазму,
- 3- ядро,
- 4 – включения кристаллов щавелево - кислого кальция

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Основные положения клеточной теории.
- Строение клетки, основные виды органоидов. Отличия эукариотической и прокариотической клеток.
- Клеточная мембрана, строение, функции.
- Основные виды включений. Их функция.
- Хромосома – форма организации наследственного материала эукариотической клетки.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки;
- 2) объяснять закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках;
- 3) обосновывать методы вмешательства в процесс повреждения клетки.

Тема 4 : принцип временной организации клетки. Клеточный цикл

Цели занятия:

1. Изучить динамику поведения хромосом в процессе митоза.
2. Сравнить процессы митоза, амитоза, эндомитоза и полиитении.
3. Выявить факторы внешней и внутренней среды, влияющие на скорость и характер митоза.
4. Обратить внимание на роль некоторых лекарственных препаратов на митотический процесс.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение кариокинеза в клетках корешка лука.

Рассмотреть на большом увеличении микроскопа препарат “Кариокинез в клетках корешка лука”. Найти зону интенсивного деления клеток, описать все стадии митоза и зарисовать:

А) клетка в интерфазе (клетка с четко обособленным ядром с одним или двумя ядрышками, с сильно окрашенными зернами хроматина).

Отметить:

1. ядро;
2. цитоплазму.

Б) клетка в поздней профазе (клетка с набухшим ядром, появляется нитевидная структура хромосом, свернутых в клубок. К концу профазы ядерная мембрана растворяется, и клубок хромосом оказывается в цитоплазме).

Отметить:

1. хромосомы в цитоплазме;
2. отсутствие ядерной мембраны.

В) клетка в метафазе или на стадии «материнской звезды» (клетка, на экваторе которой располагаются хромосомы, состоящие из 2-х хроматид – метафазная пластинка).

Отметить:

1. расположение хромосом по экватору клетки;
2. цитоплазму.

Г) клетка в анафазе (клетка, в которой хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся к полюсам, они имеют вид спилек (центромеры к полюсам, а плечи к экватору), направленных на полюса клетки).

Отметить:

1. расхождение хромосом к полюсам;
2. цитоплазму.

Д) клетка в телофазе (клетка, на полюсах которой дочерние хромосомы собираются в виде клубков (ранняя телофаза), вокруг хромосом на полюсах образуются ядерные оболочки).

Отметить:

1. образование двух дочерних клеток;
2. ядра дочерних клеток;
3. цитоплазму.

Задание 2. Изучение митотического деления в клетках зародыша аскариды.

Рассмотреть на большом увеличении микроскопа “Митоз в клетках зародыша аскариды”.

Зарисовать несколько яиц с зародышами аскариды, клетки которых находятся на разных стадиях деления.

Отметить:

1. скорлуповую оболочку;
2. бластомеры;
3. хромосомы.

Сделать вывод о фазе митоза в зарисованных Вами бластомерах:

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Принцип временной организации клетки.
- Клеточный цикл:
 - а) интерфаза (периоды и процессы, происходящие здесь);
 - б) собственно митоз (характеристика всех фаз).
- Хромосома – форма структурно-функциональной организации наследственного материала (химический состав, структурная организация, морфология хромосом). Понятие о гетеро- и эухроматине.
- Амитоз, его особенности. Эндомитоз. Политения.
- Биологическое значение митоза и амитоза. Факторы, оказывающие влияние на деление клеток.
- Какова роль митоза в следующих жизненных процессах - рост, развитие, регенерация, образование раковых клеток.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

Появление клетки как исходная точка биологической эволюции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток (симбиотическая, инвагинационная).

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Анализ различных фаз митотического цикла при микроскопировании делящихся растительных и животных клеток.

Тема 5: размножение на организменном уровне. Мейоз. Гаметогенез.

Цели занятия:

- 1) Уяснить биологическую сущность и преимущества полового размножения над бесполом.
- 2) Изучить особенности гаметогенеза в связи со специфическими функциями гамет.
- 3) Обратить внимание на влияние никотина, алкоголя и наркотиков на наследственность человека.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение микроскопического строения семенника крысы.

Рассмотреть на большом увеличении микроскопа препарат “Поперечный срез семенника крысы”.
Зарисовать строение семенного канальца, отметив на рисунке:

1. **сперматогонии** (круглые клетки с темными ядрами, расположенные в основании стенки канальцев);
2. **сперматоциты 1-ого и 2-ого порядков** (расположены ближе к просвету канальца, обладают более светлыми, крупными ядрами и имеют более крупные размеры);
3. **сперматозоиды** (имеют вид тонких нитей, расположенных в просвете канальца).

Задание 2. Изучение микроскопического строения яичника млекопитающего.

Рассмотреть на малом увеличении микроскопа микропрепарат “Срез яичника млекопитающего”.
Зарисовать зрелый фолликул – *граафов пузырек*, отметив:

1. **стенку фолликула;**
2. **полость фолликула;**
3. **яйценосный бугорок** (выступ, образованный фолликулярными клетками);
4. **яйцеклетку** (ооцит 2-ого порядка, расположенный внутри яйценосного бугорка).

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Размножение – универсальное свойство, обеспечивающее материальную непрерывность живого.
- Эволюция размножения:
 - а) бесполое;
 - б) половое;
 - в) партеногенез и его разновидности.
- Половой процесс как механизм обмена наследственной информацией внутри вида.
- Цитологические механизмы размножения (мейоз и его цитологическая характеристика).
- Закономерности овогенеза и сперматогенеза. Строение половых клеток. Типы яйцеклеток.
- Влияние никотина, алкоголя и наркотиков на наследственность человека.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

- Появление клетки как исходная точка биологической эволюции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток (симбиотическая, инвагинационная). Возникновение многоклеточности. Отличия клеток одно- и многоклеточных организмов.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Определение разных стадий сперматогенеза на срезе семенника крысы.
- 2) Идентификация зрелых фолликулов на срезе яичника кошки.

Тема 6: Понятие о тканях (мышечная, костная, эпителиальная, нервная)

Цели занятия:

1. Познакомиться с основными понятиями гистологии.
2. Рассмотреть особенности строения мышечной, костной, эпителиальной и нервной тканей человека.
3. Изучить микроскопическое строение:
 - эпителиальной ткани;
 - крови человека;
 - различных видов мышечной ткани;
 - нервных клеток.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Однослойной кубический эпителий (окраска гематоксилин-эозин).

Препарат представляет собой срез почки. Почка состоит из большого числа трубок, в которых происходит образование мочи. На малом увеличении микроскопа необходимо рассмотреть многочисленные почечные канальцы на поперечном разрезе. Переведите микроскоп на большое увеличение, изучите и зарисуйте один поперечный срез канальца. Обратите внимание на то, что каждый поперечный каналец выстлан однослойным кубическим эпителием, все клетки которого имеют одинаковую высоту и ширину. В каждой клетке имеется округлой формы одно или два ядра, которые располагаются в центре клетки. Эпителиальные лежат на базальной мембране, которая не видна. В силу того, что все клетки одинаковой формы и величины, просвет почечного канальца ровный и округлой формы. На рисунке обозначьте:

1. – просвет почечного канальца;
2. – эпителиоциты (кубический эпителий);
3. – ядра эпителиоцитов

Задание 2. Мазок крови человека (окраска азури и эозин по Романовскому)

Препарат представляет собой мазок крови человека.

Рассмотрите препарат на малом увеличении микроскопа и убедитесь, что он содержит в основном *эритроциты*, между которыми иногда встречаются *лейкоциты* с темно-окрашенными ядрами.

На большом увеличении микроскопа внимательно рассмотрите все форменные элементы крови:

– *Эритроциты* – многочисленные эритроциты окрашиваются оксифильно. При этом, центральная часть эритроцитов окрашивается более светло, чем периферическая. Обратите внимание, что эритроциты периферической крови человека не содержат ядер.

– *Лейкоциты* – поместите в поле зрения верхний левый крайний участок мазка, а затем, постепенно перемещая его слева направо, необходимо рассмотреть все встречающиеся лейкоциты:

1. *малые лимфоциты* по размерам меньше эритроцитов. Малые лимфоциты имеют крупное темное компактное базофильно окрашенное ядро, которое заполняет почти всю цитоплазму;

2. *средние лимфоциты* характеризуются наличием круглого или слегка бобовидное ядра,

которое также заполняет большую часть цитоплазмы, однако цитоплазмы в этих клетках значительно больше, чем в малых лимфоцитах, и она окружает ядро со всех сторон в виде светлого ободка;

3. *нейтрофилы* более крупные, чем лимфоциты. Эти клетки содержат сегментированное ядро, состоящее из нескольких долек. Цитоплазма этих клеток окрашивается светло оксифильно. При сильном увеличении в цитоплазме нейтрофилов можно различить неспецифическую зернистость. Зернистость нейтрофилов очень мелкая (пылевидная), распределена равномерно по всей цитоплазме и окрашивается смесью основного и кислого красителя (азуром и эозином) в сиреневый цвет;

4. *незрелый нейтрофил* удастся увидеть редко, имеет палочковидное ядро (форма палочки или буквы “S”);

5. *эозинофил* имеет размеры такие же, как нейтрофил или даже несколько превышает его. В цитоплазме имеются многочисленные крупные, равномерно расположенные гранулы, которые окрашиваются только кислым красителем резко оксифильно. Кроме того, ядро эозинофилов, как правило, содержит меньшее число сегментов;

6. *базофил* на препарате обнаружить довольно сложно. Он имеет такие же размеры, что и нейтрофил. Для этих клеток характерно наличие в цитоплазме крупной, неравномерно расположенной зернистости, которая окрашивается основным красителем в фиолетовый цвет;

7. *моноциты* являются самыми крупными клетками крови. Для них характерно наличие крупного бобовидной формы ядра, окруженного цитоплазмой.

– *Кровяные пластинки* на обычных мазках крови имеют вид маленьких базофильных телец неопределенной формы. Иногда тромбоциты склеиваются и образуют небольшие скопления.

Изучив препарат, зарисуйте все клетки белой крови на фоне многочисленных эритроцитов и обозначьте:

- 1.- эритроциты;
2. - нейтрофил зрелый (сегментированный);
3. - нейтрофил незрелый (палочкоядерный);
4. - эозинофил;
5. - базофил;
6. -лимфоцит малый;
7. - лимфоцит средний;
8. - моноцит;
9. - тромбоцит.

Задание 3. Гладкая мышечная ткань стенки мочевого пузыря (окраска: гематоксилин и эозин).

Препарат представляет собой срез стенки мочевого пузыря.

На малом увеличении найдите внутреннюю поверхность стенки мочевого пузыря, выстланную переходным эпителием. За эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань, которая без резких границ переходит в мощную мышечную оболочку.

Мышечная оболочка состоит из многочисленных пучков гладкой мышечной ткани, между которыми лежат прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, окрашивающиеся слабо оксифильно.

Пучки гладкой мышечной ткани лежат в разных плоскостях, поэтому режутся поперечно, косо и продольно. На большом увеличении рассмотрите *строение пучков мышечных клеток* на различном разрезе:

- *продольные срезы* гладкомышечных клеток имеют веретенообразную форму. В каждой клетке имеется одно палочковидное ядро. Саркоплазма окрашивается слабо оксифильно. Между пучками мышечных клеток проходят прослойки рыхлой

неоформленной соединительной ткани;

- *поперечные срезы* мышечных клеток имеют вид округлых или неправильной формы образований, различного диаметра. Диаметр поперечных срезов мышечных клеток зависит от уровня разреза. Наиболее крупный диаметр характерен для поперечных срезов на уровне ядра. При этом на поперечном разрезе ядро имеет округлую форму. Наименьший диаметр имеют поперечные срезы клеток на уровне их концов. При этом ядра в срез не попадают.

Между продольно и поперечно срезанными мышечными клетками располагается ***рыхлая неоформленная соединительная ткань***.

Изучив препарат, зарисуйте его и обозначьте:

1. **продольный срез мышечных клеток;**
2. **поперечный срез мышечных клеток;**
3. **ядро мышечной клетки;**
4. **сарколемма;**
5. **саркоплазма;**
6. **прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани.**

Задание 4. Поперечно-полосатая мышечная ткань (окраска: железный гематоксилин).

Препарат представляет собой срез языка.

Язык построен в основном из поперечно-полосатой мышечной ткани, волокна которой лежат пучками в различных плоскостях. В связи с этим, на гистологическом препарате видны многочисленные косые, поперечные и продольные срезы мышечных волокон.

На малом увеличении обратите внимание, что с поверхности язык покрыт многослойным плоским неороговевающим эпителием. Под эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань с кровеносными сосудами. Эпителий с соединительной тканью образуют *слизистую оболочку языка*.

За слизистой оболочкой лежит *мышечная оболочка*, состоящая из волокон. Между пучками мышечных волокон проходят прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, в которой можно встретить сосуды, скопления белой жировой ткани, концевые отделы слюнных желез.

На большом увеличении рассмотрите строение продольно и поперечно срезанных мышечных волокон. Обратите внимание, что с поверхности каждое мышечное волокно покрыто оболочкой – *сарколеммой*. Под сарколеммой лежат многочисленные уплощенные ядра. Рассматривая поперечные срезы мышечных волокон, обратите внимание, что они приблизительно одинаковой формы и величины.

Изучив, зарисуйте препарат и обозначьте:

1. - **продольный срез мышечного волокна;**
2. - **поперечный срез мышечного волокна;**
3. - **сарколемма мышечного волокна;**
4. - **ядра мышечного волокна;**
5. - **миофибриллярная поперечная исчерченность;**
6. - **саркоплазма;**
7. - **соединительная ткань.**

Задание 5. Нервные клетки.

Изучите препарат, зарисуйте и подпишите:

1. – **нервное волокно;**
2. – **нервные клетки;**
3. – **ядро;**
4. – **отростки;**

5. – оболочки.***В) Вопросы для подготовки к занятию:***

- Определение понятия «ткань».
- Классификация тканей человека.
- Строение и функции эпителиальной ткани.
- Строение и функции мышечной ткани.
- Строение и функции крови.
- Строение и функции нервной ткани.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Объяснять особенности строения различных тканей человека в связи с выполняемой функцией.

Тема 7: Контрольная работа I: "Клеточный, тканевой и организменный уровни организации живого"

Цель занятия:

1. Контроль усвоения знаний по материалам пройденных тем.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для промежуточной аттестации обучающихся:

Задание 1: Устный или письменный опрос по вопросам к контрольной работе

Задание 2: Тестовый контроль по темам "Принцип временной организации клетки. Клеточный цикл", "Размножение на организменном уровне. Мейоз Гаметогенез."

Задание 3: Диагностика микропрепаратов.

В) Вопросы для подготовки к контрольной работе:

1. Современное определение клетки. Основные положения клеточной теории.
2. Морфофункциональная характеристика основных компонентов и органоидов клетки (поверхностный аппарат клетки, цитоплазма, гиалоплазма, органеллы (органоиды) клетки: одномембранные, двумембранные, немембранные, ядро).
3. Транспорт веществ через мембрану
4. Особенности строения про- и эукариотических клеток.
5. Отличия растительных и животных клеток.
6. Виды деления клеток (митоз, амитоз, эндомитоз и политения).
7. Жизненный цикл клетки: а) Митоз; б) Интерфаза.
8. Гаметогенез. Сравнительная характеристика основных стадий ово- и сперматогенеза.
9. Строение половых клеток хордовых животных
10. Оплодотворение у человека.
11. Типы дробления, бластуляции, гастрюляции (на примере ланцетника и лягушки)
12. Понятия о тканях. Классификация тканей человека
13. Строение и функции: эпителиальной, мышечной, нервной ткани и крови

Тема 8: молекулярные основы наследственности (I)

Цели занятия:

- 1) Познакомится с современной теорией строения гена.
- 2) Изучить строение и свойства наследственного материала (ДНК, РНК).
- 3) Уяснить механизм кодирования и передачи наследственной информации.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач с использованием правила Чаргаффа.

Задача 1.

Исследования показали, что 34% общего числа нуклеотидов мРНК приходится на гуанин, 18% на цитозин. Определите процентный состав азотистых оснований, соответствующий двухцепочечной ДНК.

Решение:

- 1) Одноцепочечная мРНК по составу цитозиновых и гуаниновых оснований соответствует антисмысловой цепи ДНК. Следовательно, в антисмысловой цепи ДНК (5'-3') соотношение гуаниновых и цитозиновых нуклеотидов аналогично мРНК: Г=18% и Ц=34%
- 2) Гуанин и цитозин антисмысловой цепи ДНК образует комплементарные связи с цитозином и гуанином соответственно в смысловой кодогенной цепи, следовательно, Г антисмысловой цепи (18%)=Ц кодогенной цепи (18%); Ц антисмысловой цепи (34%)=Г кодогенной цепи (34%). Таким образом, количество Г+Ц в двухцепочечной ДНК=18%+34%=52%
- 3) Так как (А+Т)+(Г+Ц)=100%, то А+Т=100%-52%=48%
- 4) Т.к. по правилу Чаргаффа Г=Ц и А=Т, то в 52% гуанин-цитозиновых пар $\frac{1}{2}$ =26% приходится на гуанин и $\frac{1}{2}$ =26% на цитозин. Соответственно в 48% аденин-тиминовых пар $\frac{1}{2}$ =24% приходится на аденин и $\frac{1}{2}$ =24% на тимин.

Ответ: В двухцепочечной молекуле ДНК 26% приходится на гуанин, 26% - на цитозин, 24% - на аденин, 24% - на тимин.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

В результате экспериментов установили, что в молекуле мРНК на долю аденинов приходится 30%, на долю урацилов – 12%. Определите процентный состав азотистых оснований, соответствующих двухцепочечной ДНК.

Задача 2.2.

Какова молекулярная масса гена двух цепей ДНК, если в одной цепи запрограммирован белок с молекулярной массой 1500?

Примечание: молекулярная масса одной аминокислоты в среднем – 100, одного нуклеотида – 345.

Задача 2.3.

На фрагменте одной из цепей ДНК нуклеотиды располагаются в последовательности:

5' ТТЦТЦТАЦГТАТ 3'

Нарисуйте схему двухцепочечной молекулы ДНК. Объясните, какими признаками построения ДНК Вы руководствовались? Какова длина этого отрезка ДНК в нм, если каждый нуклеотид занимает 0,34 нм по длине? Сколько содержится нуклеотидов в этой последовательности ДНК?

Задача 2.4.

Участок полипептида представлен следующими аминокислотами:

-сер-вал-глу-мет-тир-ала-вал-

Какое количество нуклеотидов входит в состав гена? Каков нуклеотидный состав кодирующего участка ДНК?

Задача 2.5.

Какую длину имеет участок молекулы ДНК, кодирующий участок полипептида, содержащего 20 аминокислот, если расстояние, занимаемое одним нуклеотидом равно 0,34 нм?

Задача 2.6.

Рибонуклеаза поджелудочной железы содержит в кодирующем участке ДНК 42 нуклеотида. Укажите количество аминокислот, входящих в этот белок?

Задача 2.7.

Молекула инсулина состоит из 51 аминокислотного остатка. Сколько нуклеотидов имеет участок ДНК, кодирующий данный белок?

Задача 2.8.

Одна из полинуклеотидных цепей ДНК состоит из следующих нуклеотидов:

3' АТАЦЦГГАЦЦАТАТАТТТАААЦТГ5'

Сколько урациловых нуклеотидов будет содержать иРНК, синтезированная на данном участке ДНК?

Задача 2.9.

На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности:

А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т

Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и длину гена.

Задача 2.10.

В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниновых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите сколько других нуклеотидов в этой ДНК и какова длина этого фрагмента?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Эволюция представлений о гене (Йогансон, Кольцов, Бензер, Уотсон, Крик, Дубинин, Серебровский).
- Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала. Общие свойства генетического материала.
- Доказательства наследственной роли нуклеиновых кислот (трансформация, трансдукция).
- Химическая организация наследственного материала:
 - а) структура, свойства и функции ДНК.
 - б) структура и функции различных видов РНК.
- Значение следующих последовательностей нуклеотидов:
 - а) уникальных;

- б) со средним числом повторов;
- в) с большим числом повторов;
- г) перемещающиеся генетические элементы.
- Кодовая система ДНК (работы Ниренберга, Очоа и др.). Свойства генетического кода.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

- Генная инженерия, ее задачи, возможности, методы, достижения, перспективы.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть студент по теме занятия:

- 1) Решение типовых задач по молекулярной биологии с использованием правила Чаргаффа и свойств генетического кода.

Тема 9: молекулярные основы наследственности (II)

Цели занятия:

- 1) Изучить основные события процесса реализации наследственной информации у про- и эукариот.
- 2) Рассмотреть биологические антимутационные механизмы.
- 3) Разобрать основные свойства гена как структурно-функциональной единицы наследственной информации.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач с использованием таблицы генетического кода (см. Приложение 1. ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА) и определения строения белка по структуре молекулы мРНК или ДНК.

Задача 1.

Нормальный гемоглобин (HbA), содержащийся в эритроцитах человека определяется следующей последовательностью нуклеотидов смысловой цепи ДНК:



При заболевании серповидно-клеточной анемией (СКА) эритроциты содержат гемоглобин HbS и имеют форму серпа. Точковая мутация связана с заменой одной пары оснований ДНК в 6 триплете. В результате в молекуле гемоглобина глутаминовая кислота в 6-ом положении меняется на валин. Напишите последовательность аминокислот в начальном участке HbA и HbS, и выясните, какие изменения произошли в ДНК.

Решение:

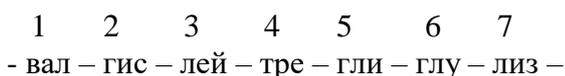
1. Восстановим состав нормальной ДНК, пользуясь принципами комплиментарности и антипараллельности:



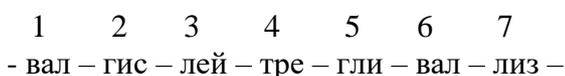
2. Построим молекулу нормальной иРНК на смысловой цепи ДНК (начинается с 3' конца), пользуясь принципами комплиментарности и антипараллельности:



3. Пользуясь таблицей генетического кода, содержащей кодоны иРНК, устанавливаем аминокислотный состав участка нормальной молекулы гемоглобина (HbA):



4. Как следует из условия, в молекуле гемоглобина при СКА глутаминовая кислота в шестом положении замещается валином. Следовательно, аминокислотный состав данного участка мутантного гемоглобина (HbS) будет следующим:



5. Согласно таблице генетического кода, валин кодируется четырьмя вариантами триплетов – ГУУ; ГУЦ; ГУА и ГУГ. Однако, лишь один из них (ГУА) отличается от триплета, кодирующего глутаминовую кислоту (ГАА), одним основанием. Следовательно, нуклеотидный состав иРНК при СКА выглядит следующим образом:

5' ГУУ – ЦАУ – ЦУУ – АЦУ – ЦАА – ГУА – ААА 3'

6. Восстанавливаем состав молекулы ДНК при СКА, пользуясь принципами комплиментарности и антипараллельности:



Ответ:

1. Участок молекулы НbА: -вал – гис – лей – тре – гли – **глу** – лиз –.

2. Участок молекулы НbS: -вал – гис – лей – тре – гли – **вал** – лиз –.

3. Замена в шестом положении глутаминовой кислоты на валин связана с точковой мутацией в ДНК – замена в семнадцатом положении тимина на аденин.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно (см. Приложение 1. ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА):

Задача 2.1.

В синтезе полипептида последовательно приняли участие тРНК с антикодонами: **УАЦ, ЦЦА, УЦГ, УГА, ААГ**. Составьте схему трансляции. Определите структуру участка ДНК, кодирующего этот полипептид.

Задача 2.2.

Последовательность нуклеотидов на мРНК:



Укажите соответствующий этой последовательности участок гена, а также фрагмент белка, соответствующий данному участку ДНК.

Задача 2.3.

Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется участок белка, если он имеет следующее строение:

пролин – валин – аргинин?

Задача 2.4.

Дан участок ДНК:



Какова структура закодированного гена? Какова структура белка, если под воздействием химических мутагенов восьмой нуклеотид будет заменен цитозиновым? К каким биологическим последствиям это может привести? Перейдет ли такое изменение ДНК к потомству?

Задача 2.5.

Дан участок ДНК:



Какова будет структура тРНК, синтезируемая на данном участке? Какую аминокислоту будет переносить данная тРНК, если третий триплет ДНК соответствует антикодону тРНК?

Задача 2.6.

Кодирующий участок ДНК имеет последовательность:



Какие изменения произойдут в строении белка, если в данном участке ДНК между 10 и 11 нуклеотидами включен цитозин, между 13 и 14 – тимин, а на конце рядом с гуанином прибавится еще один гуанин?

Задача 2.7.

Одна цепь участка ДНК, выделенная из кишечной палочки, имеет следующую последовательность оснований:

5' ГТА – ГЦЦ – ТАЦ – ЦЦА – ТАГ 3'

Восстановите двойную структуру участка ДНК.

Определите кодогенную и антисмысловую цепи ДНК. Какова последовательность комплементарной мРНК? Каково строение участка полипептида, образованного на данной мРНК?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Последовательность работы гена прокариот: транскрипция, трансляция, посттрансляционные процессы.
- Последовательность работы гена эукариот: транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные процессы.
- Ген – функциональная единица наследственности. Взаимосвязь между геном и признаком. Свойства гена.
- Антимутационные свойства генетического материала.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

- Регенерация как процесс поддержания морфофизиологической целостности биологических систем на уровне организма. Физиологическая регенерация, ее значение. Проявление регенерации на субклеточном и клеточном уровнях. Фазы физиологической регенерации, механизмы ее регуляции

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть студент по теме занятия:

- 1) Решение генетических задач с использованием таблиц генетического кода.

Тема 10: введение в генетику. Законы Г. Менделя

Цели занятия:

- 1) Познакомиться с историей становления генетики как науки.
- 2) Изучить основные понятия генетики и закономерности наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещивании (законы Г. Менделя).

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач (алгоритм решения задач см. в Приложении 2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА РЕШЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ).

Задача 1 (моногибридное скрещивание).

Фенилкетонурия (ФКУ) – аутосомно-рецессивное заболевание обмена веществ, при котором в крови накапливается аминокислота – фенилаланин (является нейротоксичным и вызывает слабоумие). В брак вступают гетерозиготные родители. Какова вероятность рождения здоровых и больных детей в этой семье? Каков их генотип?

Дано:

A – норма
a – фенилкетонурия
P: ♀ Aa ♂ Aa

Решение:

P: ♀ Aa ♂ Aa
G: A; a A; a
F₁: AA; Aa; Aa; aa
3 норма : 1 ФКУ

Генотипы и фенотипы
F₁?

Ответ: Вероятность рождения здоровых детей равна 75%; у 1/3 из них генотипы AA, а у 2/3 – Aa. Вероятность рождения детей с ФКУ равна 25%, их генотип aa.

Задача 2 (дигибридное скрещивание).

Карий цвет глаз у человека доминирует над голубым, а способность владеть правой рукой над леворукостью. В браке состоят кареглазые правши, гетерозиготные по обоим признакам. Какова вероятность рождения голубоглазого ребенка, преимущественно владеющего левой рукой? Дайте цитологическое обоснование состава гамет.

Дано:

A – карие глаза
a – голубые глаза
B – праворукость
b – леворукость
P: ♀ AaBb ♂ AaBb

Решение:

P: ♀ AaBb ♂ AaBb
G: AB; Ab; aB; ab AB; Ab; aB; ab
F₁:

Вероятность F₁ aabb?
Состав гамет?

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

9/16 A₁B₁ – кареглазые, праворукие
 3/16 A₁b₁ – кареглазые, леворукие
 3/16 aaB₁ – голубоглазые, праворукие
 1/16 aabb – голубоглазые, леворукие

Ответ: Вероятность рождения в этой семье голубоглазых леворуких детей составляет 1/16 или 6,25%.

Согласно закону чистоты гамет, дигетерозиготные организмы образуют $2^2=4$ сорта гамет, т. к. в ходе мейоза гомологичные хромосомы, а вместе с ними и аллельные гены расходятся в разные гаметы, вследствие чего в гамету попадает по одному гену из каждой пары аллелей.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

Детская форма семейной амавротической идиотии (болезнь Тея-Сакса) наследуется как аутосомный рецессивный признак и обычно заканчивается смертельным исходом к 3-4 годам. Первый ребенок в семье умер от этой болезни в то время, когда должен был родиться второй. Какова вероятность того, что второй ребенок будет страдать той же болезнью?

Задача 2.2.

У человека полидактилия (шестипалость) детерминирована аутосомным доминантным геном. От брака гетерозиготного шестипалого мужчины с женщиной, имеющей нормальное строение кисти, родилось двое детей: один ребенок пятипалый, а другой – шестипалый. Каковы генотипы детей? Какова вероятность рождения у них следующего ребенка шестипалым?

Задача 2.3.

У человека аутосомный доминантный ген вызывает аномалию развития скелета – черепно-ключичный дизостоз (изменение костей черепа и редукция ключиц). Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину с черепно-ключичным дизостозом. Ребенок от этого брака имеет нормальное строение скелета. Можно ли по фенотипу ребенка определить генотип его отца?

Задача 2.4.

Редкий в популяции аутосомный рецессивный ген определяет наследственный дефект конечностей – ахейроподия (отсутствие кистей и стоп). Супруги Владимир и Наталья здоровы, также как и все их родственники. Но у их здоровой дочери, вступившей в брак с нормальным мужчиной, родился ребенок без кистей и стоп. Какова вероятность того, что их второй внук будет иметь ахейроподию?

Задача 2.5.

Поздняя дегенерация роговицы (развивается в возрасте после 50 лет) наследуется как доминантный аутосомный признак.

Определите вероятность появления заболевания у здоровой пациентки 20-ти лет, обратившейся в медико-генетическую консультацию. Из анамнеза семьи известно, что мать и отец в возрасте 45 лет здоровы. Однако бабушка и дедушка по линии матери и все их родственники, дожившие до 70 лет, страдали указанной аномалией, а по линии отца пациентки все предки были здоровы.

Задача 2.6.

Отец глухонемой с белой прядью надо лбом, а мать здорова и не имеет белого локона. Ребенок глухонемой с белой прядью. Можно ли сказать, что он унаследовал признаки от отца?

Глухонмота – рецессивна, белая прядь – доминантна. Какой закон Менделя можно использовать при решении этой задачи?

Задача 2.7.

У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а цвет карих глаз над голубыми. Гены обеих пар не сцеплены.

Какое потомство можно ожидать от брака дигетерозиготного мужчины и женщины, имеющей голубые глаза и нормальное зрение?

Задача 2.8.

Предполагается, что у человека карий цвет глаз доминирует над голубым и праворукость над леворукостью. Признаки наследуются независимо.

Голубоглазый правша женится на кареглазой правше. У них родилось двое детей: кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого мужчины с другой кареглазой правшой родилось 9 кареглазых детей, все правши.

Каковы наиболее вероятные генотипы всех трех родителей?

Задача 2.9.

У человека имеется два вида слепоты и каждая определяется своим рецессивным аутосомным геном. Гены находятся в разных парах хромосом.

Определите вероятность рождения детей слепыми, если известно: родители его зрячие, обе бабушки страдают разными видами наследственной слепоты, а по другой паре анализируемых генов они нормальны и гомозиготны. В родословной со стороны дедушек наследственной слепоты не отмечено.

Задача 2.10.

У человека имеется две формы глухонмоты, которые определяются рецессивными аутосомными несцепленными генами.

Какова вероятность рождения глухонемых детей в семье, где мать и отец страдают одной и той же формой глухонмоты, а по другой форме глухонмоты они гетерозиготны?

Задача 2.11.

Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определяется доминантным аутосомным геном, другая – рецессивным тоже аутосомным, несцепленным с предыдущим геном. Какова вероятность рождения ребенка с аномалией в семье, где один из родителей гетерозиготен по обоим парам этих генов, а другой нормален в отношении зрения и гомозиготен по обоим парам генов?

Задача 2.12.

У человека ген косолапости доминирует над геном нормального строения стопы, а ген, определяющий нормальный обмен углеводов, доминирует над геном, детерминирующим развитие сахарного диабета.

Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен углеводов, вышла замуж за мужчину, имеющего косолапость и нормальный обмен углеводов. От этого брака родилось двое детей, у одного из которых развилась косолапость, а у другого – сахарный диабет.

Какие генотипы и фенотипы детей еще возможны в данной семье? Можно ли определить генотип родителей по фенотипу их детей?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Этапы развития генетики. Вклад в развитие генетики отечественных ученых (Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский, А.С. Серебровский, Н.К. Кольцов, С.С. Четвериков, С.Н. Давиденков).
- Наследственность и изменчивость: их противоречивое единство.

- Сущность основных понятий генетики: ген, аллель, аллельные гены, генотип, фенотип, геном, генофонд, гомозигота, гетерозигота, гемизигота.
- Сущность гибридологического метода.
- Законы Г. Менделя и их цитологическое обоснование.
- Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование.
- Условия менделирования признаков. Менделирующие признаки человека. Примеры.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

- Понятие о гомеостазе. Механизмы поддержания гомеостаза: регулирующая система, регуляци по возмущению, регуляция по отклонению, виды обратной связи, примеры.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть студент по теме занятия:

1) Решение генетических ситуационных задач на моно- и дигибридное скрещивание.

Тема 11: взаимодействие аллельных генов. Механизмы наследования групп крови у человека

Цели занятия:

- 1) Рассмотреть основные формы взаимодействия аллельных генов.
- 2) Изучить механизмы наследования групп крови по системам АВ0, MN и резус-фактора.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач (алгоритм решения задач см. в приложении 2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА РЕШЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ).

Задача 1 (неполное доминирование).

Редкий в популяции ген а в гомозиготном состоянии вызывает у человека анофтальмию (отсутствие глазных яблок). Доминантный ген А обуславливает нормальное развитие глаз. У гетерозигот глазные яблоки уменьшены (микрофтальмия). В браке состоят гетерозиготные мужчина и женщина. Определите расщепление признаков в потомстве по генотипу и фенотипу. Какое генетическое явление (тип наследования) проявляется в данном случае? В чем особенности этого типа наследования?

Дано:

А – нормофтальмия
а – анофтальмия
АА – нормофтальмия
Аа – микрофтальмия
аа – анофтальмия
Р: ♀ Аа ♂ Аа

Решение:

Р: ♀ Аа ♂ Аа
G: А; а А; а
F₁: АА; Аа; Аа; аа
1 норма : 2 микро : 1 анофтальм

Генотипы и фенотипы F₁?
Тип наследования?

Ответ: Расщепление в потомстве по генотипу: 1 АА : 2Аа : 1аа; по фенотипу: 25% – нормофтальмия, 50% – микрофтальмия, 25% – анофтальмия. Данные признаки наследуются по типу неполного доминирования (промежуточное наследование), гетерозиготы имеют свой собственный фенотип. Поэтому расщепление по фенотипу и генотипу совпадают.

Задача 2 (кодминирование, множественный аллелизм).

У отца В(III) гомозиготная группа крови и резус-отрицательная (Rh⁻), а у матери – 0(I) группа крови гетерозиготная по резус-фактору (Rh⁺). Какую группу крови и какие резус-свойства можно ожидать у потомков?

Дано:

I^O – ген 0(I) группы крови
 I^A – ген А(II) группы крови
 I^B – ген В(III) группы крови
 $I^A I^B$ – АВ(IV) группа крови
 R – Rh^+
 r – Rh^-
 P : ♀ $I^O I^O Rr$ ♂ $I^B I^B rr$

Фенотип F_1 ?

Решение:

P : ♀ $I^O I^O Rr$ ♂ $I^B I^B rr$

G : $I^O R$; $I^O r$ $I^B r$

F_1 : $I^B I^O Rr$; $I^B I^O rr$
 $B(III)Rh^+$; $B(III)Rh^-$
 1 : 1

Ответ: В потомстве все дети будут с В(III) группой крови, 50% из них с Rh^+ , 50% – с Rh^- .

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

Одна из форм цистинурии (нарушение обмена четырех аминокислот) наследуется как неполностью доминантный признак. У гомозигот образуются цистиновые камни в почках, у гетерозигот наблюдается повышенное содержание цистина в моче. Определите возможные формы проявления цистинурии у детей в семье, где один из супругов страдал камнями в почках, а другой нормален в отношении данного признака.

Задача 2.2.

Сепровидно-клеточная анемия (изменение нормального гемоглобина А на гемоглобин S) наследуется как аутосомный неполностью доминантный признак. Заболевание у гомозиготных особей приводит к смерти обычно до полового созревания; гетерозиготные особи жизнеспособны, анемия у них чаще всего проявляется субклинически. Интересно, что малярийный плазмодий не может использовать для своего питания гемоглобин S, поэтому люди, имеющие эту форму гемоглобина, не болеют малярией.

Какова вероятность рождения детей, устойчивых к малярии, в семье, где один из родителей гетерозиготен в отношении серповидно-клеточной анемии, а другой гомозиготен по гену нормального гемоглобина? Какие виды взаимодействия между генами продемонстрированы в этой задаче?

Задача 2.3.

Ген вьющихся волос доминирует над геном прямых волос. Однако у гетерозигот волосы не курчавые, а волнистые. Веснушчатость детерминируется аутосомным полностью доминантным геном. Какова вероятность появления веснушчатого ребенка с прямыми волосами в семье, в которой мать имеет прямые волосы и веснушки, а отец – волнистые волосы и без веснушек? Приведите все возможные варианты. Объясните особенности наследования гена вьющихся волос.

Задача 2.4.

Семейная гиперхолестеринемия обусловлена действием патологического доминантного гена. У доминантных гомозигот обнаруживается полное отсутствие рецепторов, взаимодействующих с липопротеинами низкой плотности, развивается массивная гиперхолестеринемия, и обычно они умирают от инфаркта миокарда до 30 лет. У гетерозигот наблюдается 50% снижения числа рецепторов.

Определите возможные формы проявления гиперхолестеринемии в семье, где один из потомков умер от инфаркта миокарда в возрасте 25 лет. Определите генотипы его

родителей, если других случаев ранней смерти от инфаркта миокарда в семье не отмечалось. Дайте генетическое объяснение наследования заболевания.

Задача 2.5.

Талассемия наследуется как неполностью доминантный аутосомный признак. У гомозигот заболевание приводит к смерти в раннем детском возрасте, у гетерозигот заболевание проходит в относительно легкой форме. Положительный резус-фактор доминирует над резус-отрицательностью. Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя страдают легкой формой талассемии и являются гетерозиготными по резус-фактору? Каков резус-фактор здорового потомства?

Задача 2.6.

Альбинизм – рецессивный признак. Талассемия – наследственное заболевание крови, обусловленное действием одного гена. У гомозигот по гену талассемии развивается наиболее тяжелая форма заболевания – большая талассемия, обычно смертельная в детском возрасте (tt). У гетерозигот проявляется менее тяжелая форма – малая талассемия (Tt). Ребенок-альбинос страдает малой талассемией. Каковы наиболее вероятные генотипы его родителей?

Задача 2.7.

Пельгеровская аномалия нейтрофилов четко наследуется по аутосомно-доминантному типу и встречается с частотой 1:1000. Известно, что гомозиготы по доминантным аномалиям поражены тяжелее, чем гетерозиготы. При каких генотипах родителей 25% детей унаследуют тяжелую форму заболевания, а 25% детей будут здоровы? Дать генетическое объяснение приведенному случаю наследования заболевания.

Задача 2.8.

Серповидноклеточная анемия и талассемия наследуются независимо как аутосомные признаки. У гетерозигот по серповидноклеточной анемии и талассемии признаки болезни выражены слабо. У дигетерозигот развивается микросфероцитарная анемия. Гомозиготы по серповидноклеточной анемии и талассемии умирают в детстве. Определите вероятность рождения здоровых детей в семье, где один из родителей гетерозиготен по серповидноклеточной анемии, но нормален по талассемии, а второй – наоборот.

Задача 2.9.

В роддоме перепутали двух мальчиков. Один из них имел 0(I) группу крови, а другой – АВ(IV). Одна пара родителей имела 0(I) и А(II) группы крови, а другая - А(II) и АВ(IV). Кто чей сын?

Задача 2.10.

У отца В(III) группа крови резус – отрицательная, а у матери 0(I) группа крови гетерозиготная по резус-фактору. Какую группу крови и резус-свойства можно ожидать у потомков?

Задача 2.11.

При разборе судебного дела об отцовстве установлено, что у ребенка АВ (IV) группа крови с положительным фактором, у матери - В (III) группа крови с отрицательным резус-фактором, у отца 0(I) группа крови с отрицательным резус-фактором. К какому выводу должен прийти судебно-медицинский эксперт? Какой вид взаимодействия аллельных генов проявляется в АВ(IV) группе крови?

Задача 2.12.

У фермера было два сына. Первый родился, когда фермер был еще молод, и вырос красивым и сильным юношей, которым отец очень гордился. Вторым, родившимся много позже, рос болезненным ребенком, и соседи убеждали фермера подать в суд для установления отцовства. Основанием для иска должно было послужить то, что, являясь отцом такого складного юноши, каким был первый сын, фермер не мог быть отцом такого слабого создания, как второй? Группы крови были таковы: у фермера – 0(I), M группа крови; у его жены – AB(IV), N группа крови; у первого сына – A(II), N группа крови; у второго сына – B(III); MN группа крови.

Можно ли на основании этих данных считать, что оба юноши являются сыновьями этого фермера. Каковы генотипы всех членов этой семьи?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Взаимодействие аллельных генов:
 - полное доминирование;
 - неполное доминирование;
 - сверхдоминирование;
 - кодоминирование;
 - аллельное исключение.
- Понятие о множественном аллелизме.
- Механизмы генетического определения групп крови по системе АВ0. Значение в медицинской экспертизе закономерностей наследования групп крови.
- Наследование групп крови в системе MN.
- Особенности наследования резус-фактора. Значение резус-фактора в медицинской практике.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть студент по теме занятия:

- 1) Решение генетических ситуационных задач на различные виды взаимодействия аллельных генов и наследование групп крови по различным системам.

Тема 12: взаимодействие неаллельных генов. Плейотропное действие гена. Пенетрантность и экспрессивность

Цели занятия:

- 1) Познакомиться с различными видами неаллельных взаимодействий.
- 2) Разобраться в явлении плейотропного действия генов.
- 3) Изучить количественные (пенетрантность) и качественные (экспрессивность) характеристики фенотипического проявления генов.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач (алгоритм решения задач см. в Приложении 2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА РЕШЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ).

Задача 1 (комплементарность).

У человека врожденная глухонмота определяется рецессивными генами *d* и *e*. Для нормального слуха необходимо наличие доминантных аллелей *D* и *E*. В семье, где оба родителя глухи, все дети имеют нормальный слух. Старшая дочь вышла замуж за мужчину с таким же генотипом, как и у нее. Какова вероятность рождения у нее глухих детей? Какая форма изменчивости прослеживается в данной задаче?

Дано:

D – нормальный слух
d – глухота I форма
E – нормальный слух
e – глухота II форма
 P: ♀ глух. ♂ глух.
 F₁: ♀ *D-E-* ♂ *D-E-*

Генотипы P-? F₂-?

Решение:

1) Восстанавливаем генотипы глухих родителей по фенотипу потомков: глухота родителей связана с отсутствием в их генотипах сочетания *D-E-*. У их слышащих детей такое сочетание имеется ⇒ один доминантный ген получен от одного родителя, а второй – от другого. ⇒ Генотип одного родителя *D-ee*, а другого *ddE-*.

2) P: ♀ *D-ee* ♂ *ddE-*
 G: *De* *dE*
 F₁: *DdEe*

3) F₁: ♀ *DdEe* ♂ *DdEe*
 G: *DE; De; dE; de* *DE; De; dE; de*
 F₂:

	<i>DE</i>	<i>De</i>	<i>dE</i>	<i>de</i>
<i>DE</i>	<i>DDEE</i>	<i>DDEe</i>	<i>DdEE</i>	<i>DdEe</i>
<i>De</i>	<i>DDEe</i>	<i>DDee</i>	<i>DdEe</i>	<i>Ddee</i>
<i>dE</i>	<i>DdEE</i>	<i>DdEe</i>	<i>ddEE</i>	<i>ddEe</i>
<i>de</i>	<i>DdEe</i>	<i>Ddee</i>	<i>ddEe</i>	<i>dee</i>

9/16 – D-E- – нормальный слух; 3/16 – ddE- – глухота 1 форма; 3/16 – D-ee – глухота 2 форма; 1/16 – ddee – глухота 1 и 2 форма.
 ⇒ 9/16 – нормальный слух : 7/16 – глухота.

Ответ: Вероятность рождения глухих детей равна 7/16. В задаче наблюдается комбинативная изменчивость – появление новых признаков у потомков в результате перекombинации генов.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

В клетках млекопитающих для защиты от вирусов вырабатывается специфический белок – интерферон, образование которого в клетках человека связано с комплементарным взаимодействием двух неаллельных несцепленных генов, детерминирующих выработку белков А и В. К Вам на консультацию обратился человек, очень часто болеющий гриппом, у которого отец гриппом не болеет, а мать болеет часто. Известно, что мать имеет генотип ААbb. Каков должен быть генотип отца, чтобы ребенок повторил генотип матери?

Задача 2.2.

Какую окраску волос будут иметь дети от брака блондина и темно-рыжей женщины? (см. Приложение 3. КОМПЛЕМЕНТАРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ В НАСЛЕДОВАНИИ ПИГМЕНТАЦИИ ВОЛОС У ЧЕЛОВЕКА).

Задача 2.3.

У родителей левшей родился ребенок правша. Некоторые генетики склонны объяснять это явление редким доминантным эпистатическим геном, способным подавлять действие генов, определяющих умение владеть правой рукой. Определите возможные генотипы родителей-левшей, если вероятность рождения в этой семье сына правши составляет 25%. Дайте генетическое объяснение приведенному случаю наследования праворукости.

Задача 2.4.

У человека несколько форм близорукости. Умеренная (от -2,0 до -1,0) и высокая (выше – 5,0), передаются как аутосомные доминантные несцепленные между собой признаки (Малиновский А.А., 1970). У людей, имеющих гены обеих форм близорукости, проявляется только одна – высокая. В семье, где мать была близорукой, а отец имел нормальное зрение, родились двое детей, дочь и сын. У дочери оказалась умеренная форма близорукости, а у сына – высокая эпистатическая близорукость. Каковы генотипы родителей и детей? Какова вероятность рождения следующего ребенка без аномалий?

Задача 2.5.

Так называемый «бомбейский феномен» состоит в том, что в семье, в которой отец имел 0(I) группу крови, а мать – В(III), родилась девочка с 0(I) группой. Она вышла замуж за мужчину с А(II) группой крови, и у них родились две девочки: первая – с АВ(IV), а вторая – с 0(I) группой. Появление в третьем поколении девочки с IV группой крови вызвало недоумение. Некоторые генетики склонны объяснять это явление редким рецессивным эпистатическим геном, способным подавлять действие генов I^A и I^B, определяющих группу крови. Установите вероятные генотипы всех трех поколений, при условии, что мужчина с 0(I) группой крови имел обычный неэпистатический вариант данного признака.

Задача 2.6.

Цвет кожи человека определяется взаимодействием нескольких пар неаллельных генов – цвет тем темнее, чем больше доминантных генов в генотипе. Потомки негра и белого человека называют мулатом. Можно ли ожидать от брака двух мулатов A₁a₁A₂a₂ рождения

негров и белых детей? Какую долю вероятности составляют эти дети? Чья кожа темнее: $A_1A_1a_2a_2$; $A_1a_1A_2a_2$; $a_1a_1A_2A_2$?

Задача 2.7.

Рост человека контролируется тремя парами несцепленных генов, которые взаимодействуют по типу полимерии.

Если допустить, что самые низкорослые люди имеют рецессивные гены и рост 150 см, а самые высокие – все доминантные и рост 180 см, то каков будет рост у людей гетерозиготных по трем парам генов роста? Определите генотипы людей, имеющих рост 155, 160, 170, 175см.

Задача 2.8.

По данным шведских генетиков некоторые формы шизофрении наследуются как аутосомно-доминантные признаки. При этом у гомозигот пенетрантность равна 100%, у гетерозигот – 20%. Определите вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гетерозиготен, а другой нормален в отношении анализируемого признака.

Задача 2.9.

Ангиоматоз сетчатой оболочки (резкое расширение и новообразование сетчатки глаза, дегенерация нервных элементов) наследуется как аутосомный доминантный признак с пенетрантностью 50%.

Определите вероятность рождения больных детей в семье, где оба родителя являются гетерозиготными носителями ангиоматоза.

Задача 2.10.

Синдром Ван дер Хеве (несовершенный остеогенез) наследуется как доминантный плейотропный ген, определяющих голубую окраску склеры, хрупкость костей и глухоту. Пенетрантность признаков изменчива: по голубой склере она составляет почти 100%, по хрупкости костей – 63%, по глухоте – 60%.

В брак вступают два гетерозиготных носителя голубой склеры, нормальные в отношении других признаков синдрома. Определите вероятность рождения в этой семье детей глухими, с хрупкими костями, с тремя признаками синдрома.

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Комплементарность как частный случай взаимодействия неаллельных генов.
- Эпистатические виды взаимодействия неаллельных генов.
- Эффект положения генов.
- Полимерия как механизм генетической регуляции количественного признака на основе варьирования дозы генов.
- Модифицирующее действие генов.
- Плейотропное действие генов.
- Количественная и качественная специфика проявления гена в признак: пенетрантность и экспрессивность.
- Роль наследственных факторов и среды в развитии заболеваний.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Решение генетических ситуационных задач на различные виды взаимодействия неаллельных генов.

Тема 13: контрольная работа

Цель занятия:

1) Промежуточный контроль знаний по пройденным темам.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для промежуточной аттестации обучающихся:

Задание 1: Решение генетической задачи по одной из изученных тем.

Задание 2: Собеседование по контрольным вопросам к контрольной работе II

Задание 3: Решение тестовых заданий по изученным темам.

В) Вопросы для подготовки к контрольной работе II:

- Характеристика основных событий митоза и мейоза.
- Закономерности гаметогенеза. Отличия ово- и сперматогенеза.
- Влияние алкоголя, никотина и наркотиков на наследственность человека.
- История развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики.
- Законы Г. Менделя и их цитологическое обоснование. Условия менделирования признаков.
- Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, аллельное исключение.
- Наследование групп крови по системам АВ0, Rh, MN.
- Связь групп крови с некоторыми заболеваниями человека.
- Взаимодействие неаллельных генов: полимерия, эпистаз, комплементарность, модифицирующее действие.
- Показатели фенотипического проявления генотипа: пенетрантность и экспрессивность.
- Роль наследственности и среды в развитии заболеваний.
- Строение, свойства и функции ДНК и РНК. Виды РНК.
- Понятие о коде ДНК. Свойства генетического кода.
- Этапы реализации наследственной информации у прокариот и эукариот.
- Регуляция генной активности у про- и эукариот. Теория оперона.
- Генная инженерия: этапы синтеза, достижения и перспективы.
- Методы анализа ДНК. ДНК–диагностика наследственных заболеваний

Тема 14: сцепленное наследование генов. Хромосомная теория

Цели занятия:

- 1) Рассмотреть принципы классификации хромосом человека, изучить кариотип человека в норме и при патологии.
- 2) Изучить основные положения хромосомной теории наследственности и сцепленного наследования генов, разобрать принципы картирования хромосом.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Под руководством преподавателя познакомьтесь с примерами решения типовых задач.

Примечание: поскольку гены разных признаков локализованы в одной хромосоме, необходимо схематически изобразить их взаимное расположение.

Задача 1.

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными тесно сцепленными генами (то есть не обнаруживается кроссинговера).

Какое потомство можно ожидать в семье у родителей, гетерозиготных по обоим признакам, если известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы только полидактилией?

Дано:

A – катаракта

a – норма

B – полидактилия

b – норма

A ↑ – гены полностью

B ↑ сцеплены

P₁: ♀ A | | ? ♂ a | | a
 v | | v B | | ?

P₂: ♀ A | | a ♂ A | | a
 v | | B v | | B

25 % 50 % 25 %

F₁ - ?

Решение:

P₂: ♀ A | | a ♂ A | | a
 v | | B v | | B

катар., полид. катар., полид.

G: A | ; a | A | ; a |
 v | B | v | B |

F₁: A | | A; A | | a; a | | A; a | | a
 v | | v v | | B B | | v B | | B

катар., катар., катар., полидакт.

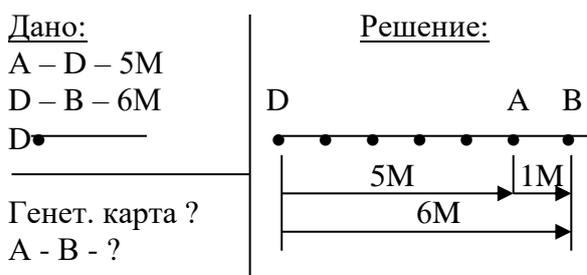
полид. полид.,

1 : 2 : 1

Ответ: В данной семье вероятность детей только с катарактой равна 25 %; только с полидактилией – 25 %; с одновременно двумя аномалиями – 50 %.

Задача 2.

Расстояние между генами A и D – 5 морганид, между генами D и B – 6 морганид. Сколько морганид между генами A и B, если известно, что ген D расположен на одном из концов хромосомы.



Ответ: Расстояние между генами А и В равно 1 морганиде.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

У человека резус-фактор сцеплен с геном, определяющим форму эритроцитов, и находится от него на расстоянии трех морганид. Резус-положительность и эллиптоцитоз (эритроциты эллиптической формы) определяются доминантными аутосомными генами. Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. Резус-положительность он унаследовал от одного родителя, эллиптоцитоз - от другого. Второй супруг резус-отрицателен и имеет нормальные эритроциты. Определить процентные соотношения вероятных генотипов и фенотипов детей в этой семье.

Задача 2.2.

Синдром дефекта ногтей и коленной чашечки определяется полностью доминантным аутосомным геном. На расстоянии 10 морганид от него (К. Штерн, 1965) находится locus групп крови по системе АВО.

Один из супругов имеет А(II) группу крови, другой – В(III).

Тот, у кого А(II) группа крови, страдает дефектом ногтей и коленной чашечки. Известно, что его отец был с 0(I) группой крови и не имел этих аномалий, а мать с АВ(IV) группой крови имела оба дефекта.

Супруг, имеющий В(III) группу крови, нормален в отношении гена дефекта ногтей и коленной чашечки и гомозиготен по обоим парам анализируемых генов.

Определите вероятность рождения в этой семье детей, страдающих дефектом ногтей и коленной чашечки и их возможные группы крови.

Задача 2.3.

У человека одна из форм миопатии и спиноцеребеллярная атаксия (болезнь Мачадо-Джозефа) детерминируются доминантными аллелями двух генов, располагающихся в 14 аутосоме на расстоянии 50 морганид.

Женщина унаследовала миопатию от отца, а муж атаксию от матери. Какова вероятность того, что их ребенок будет одновременно страдать обеими аномалиями? только одной из них? будет нормален по анализируемым признакам?

Задача 2.4.

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными тесно сцепленными (т. е. не обнаруживающими кроссинговера) генами. Однако сцепленными могут быть не обязательно гены указанных аномалий, но и ген катаракты с геном нормального строения кисти и наоборот. Какое потомство можно ожидать в семье у родителей, гетерозиготных по обоим признакам, если известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы – только полидактилией?

Задача 2.5.

Ген цветовой слепоты и ген ночной слепоты наследуются через X-хромосому и находятся

на расстоянии 34 морганиды друг от друга. Оба признака рецессивны. Определите вероятность рождения детей одновременно с двумя аномалиями в семье, где оба супруга здоровы, но известно, что мать жены страдала ночной слепотой, а отец – цветовой.

Задача 2.6.

Подергивание головой – нервное заболевание лабораторных линейных мышей. Такие мыши делают резкие движения головой, часто бегают кругами, к тому же они глухие. Данное заболевание вызывает аутосомный рецессивный ген. Он находится в той же хромосоме, что и рецессивный ген альбинизма. Частота кроссинговера между генами составляет около 4 %. Самка с подергивающейся головой скрещена с нормальным самцом-альбиносом. По нормальным признакам родители гетерозиготны. В нескольких пометах получено 200 мышат. Сколько из них будет альбиносов с подергивающейся головой и сколько альбиносов с обычным поведением?

Задача 2.7.

Расстояние между генами А и В 20 морганид, М и N – 10 морганид.

Определите, сколько типов гамет, какие типы, и в каком количестве производят особи, имеющие следующие генотипы:

а) самец дрозофилы

$$\begin{array}{c|c} A & a \\ \hline B & b \end{array};$$

б) самка дрозофилы

$$\begin{array}{c|c} A & a \\ \hline b & B \end{array};$$

в) самец дрозофилы

$$\begin{array}{c|c} M & m \\ \hline N & n \end{array} \quad \begin{array}{c|c} D & d \end{array};$$

г) самка дрозофилы

$$\begin{array}{c|c} M & m \\ \hline N & n \end{array} \quad \begin{array}{c|c} D & d \end{array}$$

Примечание: в гаметогенезе самца мухи дрозофилы кроссинговер не происходит.

Задача 2.8.

Гены А, В, С, D составляют одну группу сцепления. Расстояние между генами А и D – 2 морганиды, между генами D и С – 5,5 морганиды, между С и В – 1,5 морганиды, а между А и В – 6 морганид. Составьте карту расположения генов в хромосоме.

Задача 2.9.

Гены А, В, С, D, E лежат в одной хромосоме. Расстояние между генами А и С – 2 морганиды, между В и С – 7 морганид, между В и E – 3 морганиды, между D и E – 5 морганид, между С и D – 9 морганид и между А и В – 5 морганид. Составьте карту хромосомы и определите расстояние между генами А и E; С и E.

Задача 2.10.

Постройте генетическую карту одного из участков X-хромосомы, если известно, что здесь находятся гены группы крови (**Xg**), глазного альбинизма (**a**), ихтиоза (**i**) и ангиокератомы (**ac**). Установлено, что между генами **Xg** и **ac** кроссинговер происходит в 28% гамет, **Xg** и **i** – 11%, **Xg** и **a** – 18%, **a** и **ac** – 10%, **i** и **a** – 7%.

Задача 2.11.

Определите, какие из нижеперечисленных пар признаков наследуются независимо, а какие являются сцепленными:

- группа крови АВ0 (9 аутосома) и группа крови MN (4 аутосома);
- группа крови АВ0 (9 аутосома) и секреторный статус (19 аутосома);
- группа крови резус (р-плечо 1 аутосома) и эллиптоцитоз (р-плечо 1 аутосома);
- группа крови АВ0 (9 аутосома) и недоразвитие ногтей и надколенников (9 аутосома);
- гемофилия А (q-плечо X-хромосомы) и гемофилия В (q-плечо X-хромосомы);

- ночная слепота (q-плечо X-хромосомы) и дальтонизм (q-плечо X-хромосомы).

Установив характер наследования (независимый или сцепленный), распределите пары признаков по таблице.

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Строение и типы хромосом. Понятие о гетеро- и эухроматине.
- Цитогенетические методы изучения хромосом.
- Понятие о кариотипе и идиограмме. Денверская и Парижская классификация хромосом.
- Кариотип человека в норме и при патологии. Примеры.
- Работы Т. Моргана по изучению полного и неполного сцепления генов.
- Основные положения хромосомной теории.
- Понятие о картировании генетических карт хромосом. Методы картирования хромосом человека.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Описание кариотипа и идиограммы человека в норме и при патологиях.
- 2) Решение типовых задач по сцепленному наследованию генов и построению генетических карт.

Тема 15: генетика пола

Цели занятия:

- 1) Изучить механизмы определения пола, а также закономерности наследования признаков, сцепленных с полом и зависимых от пола.
- 2) Разобрать механизмы возникновения организмов с измененным числом хромосом.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Под руководством преподавателя познакомьтесь с примерами решения типовых задач.

Примечание: поскольку гены признаков локализованы в гетеросомах, необходимо указывать в X или Y-хромосоме расположены изучаемые гены.

Задача 1.

У дрозофилы окраска тела сцеплена с X-хромосомой, причем серая окраска обусловлена доминантным геном, а желтая – рецессивным. Скрещивается самка с желтым телом с самцом, имеющим серое тело. Какое потомство и в каком соотношении получается при этом скрещивании? Дайте цитологическое обоснование состава гамет. (Помните, что у самцов мух дрозофил только одна половая хромосома и генотип X0).

Дано:

X^A – серое тело
 X^a – желтое тело
 P: X^aX^a х X^A0

F₁ - ?

Решение:

P: X^aX^a х X^A0
 G: X^a X^A ; 0
 F₁: X^AX^a ; X^a0
 серый : желтый
 1 : 1
 (50%) (50%)

Ответ: В данном скрещивании возможно получение серых гетерозиготных самок (50%) и желтых самцов (50%).

Согласно закону чистоты гамет, в ходе мейоза половые хромосомы, а вместе с ними и аллельные гены, расходятся в разные гаметы.

У гомозиготной гомогаметной самки образуется один сорт гамет (X^a), у гетерогаметного самца – два сорта (X^A и 0).

Задача 2.

Какое потомство может возникнуть в браке между женщиной–дальтонником и нормальным по зрению мужчиной при не расхождении X-хромосомом у матери? Каков пол потомков? Дальтонизм - рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

<u>Дано:</u> X^D – нормальное зрение X^d – дальтонизм $P: X^dX^d \times X^DY$	<u>Решение:</u> $P: X^dX^d \times X^DY$ $G: X^dX^d; 0 \quad X^D; Y$ $F_1: X^DX^dX^d; X^dX^dY; X^D0; Y0$ 1 : 1 : 1 леталь (~33%) (~33%) (~33%)
$F_1 - ?$	

Ответ: В случае не расхождения половых хромосом у женщины возможно появление в потомстве:

- девочек с синдромом трисомии X с нормальным зрением (~33%);
- девочек с синдромом Шерешевского-Тернера с нормальным зрением (~33%);
- мальчиков–дальтоников с синдромом Клайнфельтера (~33%).

Зиготы $Y0$ погибают на ранних стадиях развития и в расщеплении не учитываются.

Задание 2: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

Задача 2.1.

Пигментный ретинит (слепота) может наследоваться тремя путями: как доминантный аутосомный признак, как рецессивный аутосомный признак и как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой.

Определите вероятность рождения больных детей в семье, где мать больна пигментным ретинитом и является гетерозиготной по всем трем парам признакам, а отец здоров и гомозиготен по аутосомным признакам.

Задача 2.2.

У родителей с A(II) группой крови родился сын с 0(I) группой крови и гемофилик. Оба родителя не страдают этой болезнью.

Определите вероятность рождения второго ребенка здоровым и возможные группы крови его. Гемофилия наследуется как рецессивный сцепленный с X-хромосомой признак.

Задача 2.3.

Одна из форм гемералопии (куриная слепота) наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

У здоровых родителей рождается сын с гемералопией. Оцените вероятность рождения в этой семье здоровых дочерей и сыновей.

Задача 2.4.

В браке здоровых родителей родился сын альбинос, страдающий гемофилией. Альбинизм – аутосомно-рецессивный, а гемофилия – рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

Определите вероятные генотипы родителей, а также оцените вероятность рождения второго сына здоровым?

Задача 2.5.

У человека в Y-хромосоме локализован ген гипертрихоза ушных раковин, а в X-хромосоме – ген одной из форм ихтиоза.

В семье, где мать здорова по двум признакам, а мужчина – обладатель гипертрихоза, родился мальчик с признаками ихтиоза и гипертрихоза. Определите вероятность рождения здоровых детей.

Задача 2.6.

У человека дальтонизм и гемофилия обусловлены рецессивными генами, локализованными в X-хромосоме. У женщины 6 сыновей: трое – дальтоники, но имеют нормальное свертывание крови; трое – страдают гемофилией при нормальном зрении. Каков генотип матери, если известно, что признаков сыновей у нее нет? Почему она имеет сыновей двух типов?

Задача 2.7.

Мужчина, страдающий дальтонизмом и глухотой, женился на женщине, нормальной по зрению и хорошо слышащей. У них родились: сын глухой, дальтоник и дочь–дальтоник, но с хорошим слухом. Определите вероятность рождения в этой семье дочери с обеими аномалиями, если известно, что дальтонизм и глухота передаются как рецессивные признаки, но дальтонизм сцеплен с X- хромосомой, а глухота – аутосомный признак.

Задача 2.8.

У человека дальтонизм обусловлен сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Талассемия наследуется как аутосомный доминантный признак и наблюдается в двух формах: у гомозигот тяжелая, часто смертельная, у гетерозигот менее тяжелая. Женщина с нормальным зрением, но с легкой формой талассемии в браке со здоровым мужчиной, но дальтоником, имеет сына – дальтоника с легкой формой талассемии. Какова вероятность рождения следующего сына без аномалий?

Задача 2.9.

Какое потомство может возникнуть в браке между женщиной – дальтоником и нормальным по зрению мужчиной при нерасхождении X-хромосом у матери? Каков пол потомства?

Задача 2.10.

Здоровая женщина, мать которой страдала дальтонизмом, а отец – гемофилией, вступает в брак с мужчиной, страдающим обоими заболеваниями. Определите вероятность рождения детей в этой семье одновременно с двумя аномалиями, если известно, что локусы двух генов находятся на расстоянии 9,8 морганид.

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Понятие о гетеро- и аутосомах.
- Генетические и средовые механизмы определения пола.
- Детерминация и дифференцировка признаков пола у человека в ходе онтогенеза.
- Морфологические, эндокринные и поведенческие аспекты пола.
- Морфофункциональная характеристика X и Y хромосом.
- Анализ признаков, сцепленных с X и Y хромосомами.
- Наследование признаков, зависящих от пола. Примеры.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Решение типовых задач по наследованию признаков, сцепленных с полом.

Тема 16: формы изменчивости: фенотипическая, генотипическая, тератогенез, канцерогенез, мутации. Мутагенные факторы среды.

Цели занятия:

- 1) Изучить принципы классификации различных форм изменчивости, причины возникновения модификаций и комбинаций.
- 2) Познакомиться с биометрическими методами оценки степени и характера изменчивости. Рассмотреть примеры фенкопий и нормы реакции генетически детерминированных признаков, осознать их медицинское значение.
- 3) Изучить принципы классификации мутаций.
- 4) Познакомиться с основными механизмами появления и фенотипическими проявлениями различных мутаций.
- 5) Рассмотреть основные биологические механизмы защиты от мутаций и обосновать меры защиты от повреждающих факторов среды.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1. Изучение механизмов и биологического значения различных форм изменчивости.

А) Приведите примеры модификаций у человека с широкой и узкой нормой реакции.

Б) Укажите механизмы комбинативной изменчивости и приведите примеры влияния этих механизмов на изменение признаков у человека.

Задание 2. Изучение вариабельности количественных признаков в популяции человека (на примере студенческой группы).

А) Построение вариационного ряда изменчивости признака.

Данное задание выполняется группой обучающихся (2 – 3 человека).

Выберите два признака, характер которых нужно определить Вашей исследовательской группе (например, рост, вес, окружность головы, длину указательного пальца, большого пальца, длину стопы, окружность запястья человека).

Измерив показатели выбранных признаков у обучающихся всей группы (14-16 чел.), расположите их в порядке увеличения в таблице.

Где:

V – величина признака, характер изменчивости которого надо изучить (варианта);

P – число особей, имеющих признак данной величины.

Совокупность вариантов расположенных в прямой последовательности и составят вариационный ряд.

Б) Построение вариационной кривой.

Для выполнения этого задания изобразите вариационный ряд графически: на оси абсцисс (горизонтальная линия) расположите величину признака в возрастающем порядке (**V**), а на оси ординат (вертикальная линия) частоту встречаемости особей с данной величиной признака (**P**). Затем, соединив все точки линиями, получите вариационную кривую.

В) Вычисление средних показателей вариабельности признака.

Для выполнения этого задания воспользуйтесь следующей формулой:

$$M = \frac{\sum(V \times P)}{n}$$

где:

M – средний показатель вариабельности признака (**медиана**),

Σ – знак суммирования,

V – величина признака,

P – число особей, имеющих данную величину признака,

n – общее число участников в вариационном ряду.

Запишите полученные средние значения исследуемых признаков в таблице.

Задание 3: Изучение микропрепаратов мухи дрозофилы.

На малом увеличении микроскопа изучить и зарисовать норму и мутации дрозофилы.

Препарат 1: Муха дрозофила (норма).

На малом увеличении микроскопа рассмотреть строение нормальных мух. Они имеют тело серого цвета и глаза – красного. На голове располагаются сяжки. К грудному отделу туловища присоединены три пары членистых конечностей и пара плоских, длинных и прямых крыльев.

Зарисовать насекомое, отметив:

1. Тело серого цвета.
2. Глаза красного цвета.
3. Сяжки.
4. Три пары членистых конечностей.
5. Пара плоских, длинных и прямых крыльев.

Препарат 2: Муха дрозофила (мутации).

На малом увеличении микроскопа изучить предложенные микропрепараты мутантных форм мухи дрозофилы (Black – черное тело, Yellow – желтое тело, Vestigial – зачаточные крылья, изменение антенны в ножные структуры, вырезка на крыле, изогнутые щетинки).

Рассмотрев все микропрепараты, зарисовать любые две мутантные формы.

Подписать под рисунками вид мутации.

Задание 4: Изучение мутационной изменчивости у человека.

Заполнить таблицу, указав примеры заболеваний человека, связанные с тем или иным видом мутации:

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Фенотипическая изменчивость и ее формы. Понятие о норме реакции. Примеры.
- Основные характеристики модификаций. Примеры.
- Понятие о фенкопиях и генокопиях. Примеры.
- Комбинативная изменчивость и ее механизмы.
- Фенотип как результат реализации наследственной информации в определенных условиях среды.
- Понятие о мутациях. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.
- Классификация мутаций по происхождению, фенотипу, генотипу, типу клеток, характеру действия на организм.

- Генные мутации и наследственные болезни (механизмы и виды генных мутаций, примеры заболеваний).
- Хромосомные мутации и болезни человека (виды хромосомных aberrаций, примеры заболеваний).
- Геномные мутации и болезни человека (виды геномных мутаций, примеры заболеваний).
- Биологические антимутационные механизмы.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Построение вариационного ряда и вариационной кривой изменчивости признаков человека.
- 2) Расчет средних показателей variability признака.
- 3) Решение ситуационных задач по мутационной изменчивости.

Тема 17: методы изучения наследственности человека. Типы наследования

Цели занятия:

- 1) Рассмотреть особенности человека как объекта для генетических исследований.
- 2) Изучить ряд методов генетики человека: генеалогический, фенотипический анализ с портретной диагностикой, дерматоглифический, цитогенетические и биохимические методы.

Учебная карта занятия:

Б) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся:

Задание 1: Знакомство с принципами построения и анализа родословных.

Познакомьтесь с основными условными обозначениями и правилами, применяемыми при составлении и анализе родословных, в Приложении 4. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА РОДОСЛОВНЫХ.

Задание 2: Изучение правил решения генетических задач по теме занятия.

Познакомьтесь с примерами решения типовых задач.

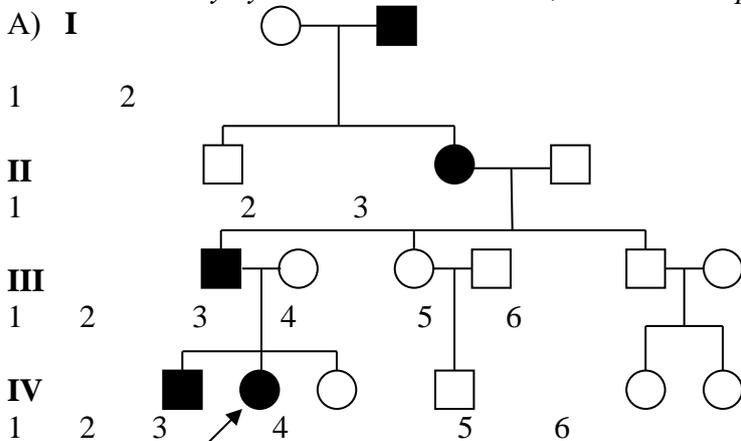
Задача 1.

Составьте родословную по данным анамнеза:

Пробанд – больная синдромом Марфана женщина, – имеет старшего брата, страдающего тем же заболеванием, и младшую здоровую сестру. Наследственную патологию sibсы получили от больного отца. Их мать была здорова. У отца пробанда имеются здоровые младшие сестра и брат, состоящие в браке со здоровыми людьми. У сестры отца родился здоровый сын, у брата отца – две здоровые дочери. Дед пробанда по линии отца был здоров, а бабушка – больна синдромом Марфана. Бабушка пробанда имела здорового старшего брата. Их мать (прабабушка пробанда) не имела нарушений, а отец (прадед пробанда) страдал синдромом Марфана. Определите тип наследования заболевания, встречающегося у членов родословной.

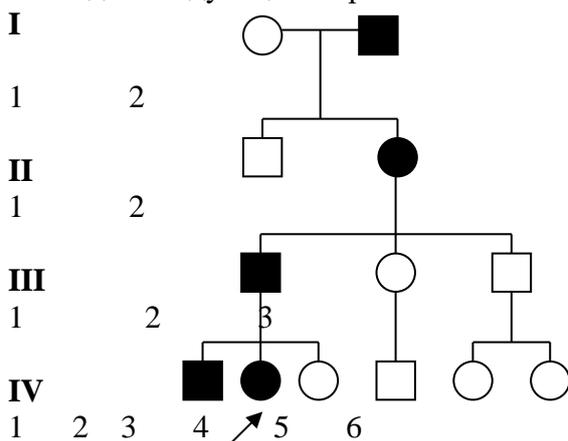
Решение:

1. Используя условные обозначения, составляем родословную:



Б) С целью упрощения родословной можно исключить родственников, с которыми не связана передача изучаемого признака. Та же родословная в упрощенном варианте

выглядит следующим образом:



2. *Определяем тип наследования заболевания путем выявления характерных черт:*
- признак передается из поколения в поколение без пропусков;
 - признак проявляется у обоих полов в одинаковой мере;
 - у больных родителей количество больных детей приблизительно 50% или более;
 - соотношение больных и здоровых в родословной приблизительно 1:1.

Данные признаки характерны для аутосомно-доминантного наследования.

Ответ: синдром Марфана наследуется по аутосомно-доминантному типу.

Задача 1.

Общий альбинизм (молочно-белая окраска кожи, отсутствие меланина в коже, волосах, луковицах и радужной оболочке глаз) наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000. Вычислите количество гетерозигот в популяции.

Дано:

A – норма
a – альбинизм
 $q^2 (aa) = 1:20000$

Решение:

$$p^2 (AA) + 2pq (Aa) + q^2 = 1.$$

$$1) q^2 = 1/20000 \Rightarrow q = \sqrt{1/20000} = 1/141 = 0,007;$$

$$2) \text{т.к. } p + q = 1 \Rightarrow p = 1 - q = 1 - 0,007 = 0,993;$$

$$3) \Rightarrow 2pq = 2 \times 0,993 \times 0,007 = 0,013902 = 0,014 = 1,4\%.$$

$2pq (Aa) - ?$

Ответ: в популяции частота гетерозигот по гену альбинизма в популяции = 1,4%.

Задача 2.

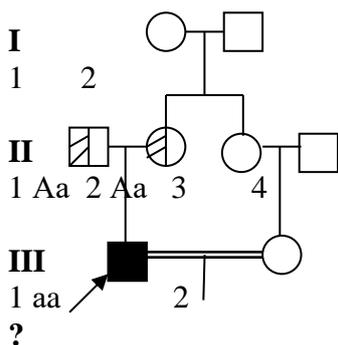
Поскольку в популяциях встречаются различные типы кровнородственных браков, необходимо уметь рассчитать риск рождения в таких семьях больных детей. Такая необходимость связана с тем, что у родственников вероятность гетерозиготного носительства одинаковых патологических генов выше, чем в панмиксической популяции.

Пример решения задач на расчет риска в кровнородственном браке:

Одна из форм тапеторетинальной абиотрофии сетчатки (близорукость, сужение полей зрения, куриная слепота) передается как аутосомно-рецессивное заболевание. В браке состоят двоюродные сибсы - здоровая женщина и больной мужчина. Матери мужа и жены, являющиеся родными сестрами, а также их мужья здоровы. Общие дед и бабушка здоровы. Какова вероятность рождения в данной семье больного ребенка?

Решение:

1. Составляем родословную и отмечаем известные генотипы.



2. Гетерозиготная мать мужа (II.2) получила ген *a* от кого-то из родителей. Следовательно, брак деда (I.1) и бабушки (I.2) AA \times Aa (в популяции такие браки встречаются в 99,9%).
3. Вероятность того, что мать жены (II.3) тоже гетерозиготна = $\frac{1}{2}$.
4. Вероятность гетерозиготности жены (III.2.) = $\frac{1}{2}$, если ее мать гетерозиготна.
5. Если данный брак aa \times Aa, то вероятность рождения больного ребенка $\frac{1}{2}$.
6. Итоговый риск для потомства равен произведению всех вероятностей:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} = 12,5 \%$$

Ответ: вероятность рождения больного ребенка 12,5 %.

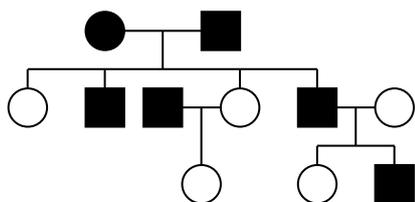
Задание 3: Самостоятельное решение генетических задач.

Решите следующие задачи самостоятельно:

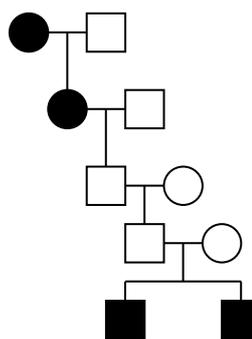
Задача 3.1.

Определите доминантный или рецессивный характер наследования характерен для аутосомного признака в приведенных родословных. Расставьте генотипы всех членов родословной:

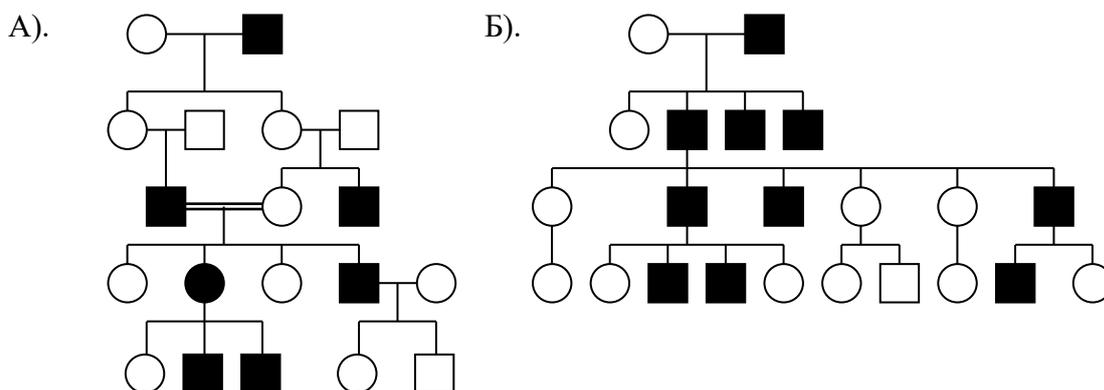
А).



Б).

Задача 3.2.

Признаки сцеплены с полом. Определите, в какой из половых хромосом локализуется ген, доминантность или рецессивность его, и расставьте генотипы:



Задача 3.3.

Пигментная ксеродерма – одно из рецессивных заболеваний; патология обусловлена неспособностью клеток репарировать повреждения ДНК, вызванные ультрафиолетовым излучением. Как правило, родители наследуют этот редкий рецессивный ген от общего предка, то есть степень кровного родства среди родителей, больных этим заболеванием, обычно значительно выше среднего уровня в популяции. Составить родословную для семьи, о которой известно следующее: пробанд – девочка, больная пигментной ксеродермой. Ее родители, дедушки и бабушки по линиям отца и матери здоровы. Дед по материнской линии был родным сибсом бабки по отцовской линии. Прадед пробанда (общий дед матери и отца пробанда) страдал пигментной ксеродермой, а прабабка была здорова. Указать все известные генотипы перечисленных членов родословной.

Задача 3.4.

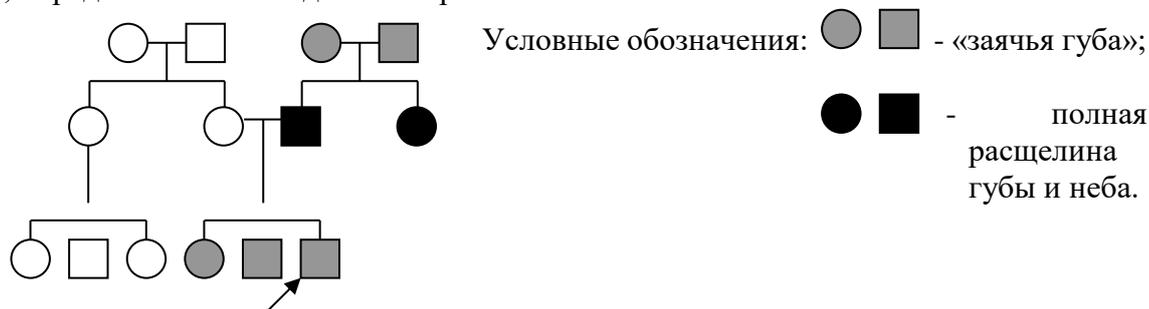
Пробанд – больная мозжечковой атаксией женщина. Ее супруг здоров. У них 6 сыновей и 3 дочери. Три сына и одна дочь больны мозжечковой атаксией, остальные дети здоровы. Пробанд имеет здоровую сестру и трех больных братьев. Здоровая сестра замужем за здоровым мужчиной и имеет здоровую дочь. Три больных брата пробанда женаты на здоровых женщинах. В семье одного брата один больной сын и две здоровые дочери; в семье второго брата – здоровый сын и больная дочь; в семье третьего – пятеро детей, из них двое больны. Отец пробанда болен, мать здорова. Составьте родословную, определите тип наследования патологического гена. Какова вероятность появления больных детей у больной дочери пробанда, если в семье ее мужа подобного заболевания не наблюдалось?

Задача 3.5.

Пробанд – здоровый юноша – имеет четырех братьев, больных мышечной дистрофией Дюшена. Мать и отец пробанда здоровы. У матери пробанда две здоровые сестры, один здоровый брат и два брата больны мышечной дистрофией. Бабка и дед со стороны матери пробанда здоровы. У бабки были три здоровые сестры, два здоровых брата и один брат, больной мышечной дистрофией. Все здоровые братья и сестры бабки имели здоровых супругов. У обоих братьев было по 5 детей – все девочки и мальчики здоровы. У одной из сестер бабки был больной дистрофией сын, у второй сестры – три здоровых сына и одна здоровая дочь. У третьей сестры родился один сын, больной мышечной дистрофией. Родители бабки пробанда по линии матери были здоровы. Составьте родословную и определите тип наследования мышечной дистрофии. Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда, если его супруга будет иметь такой же генотип, как мать пробанда.

Задача 3.6.

Изолированные пороки развития, например, расщелина губы и мягкого неба, могут быть обусловлены как доминантным, так и рецессивным генами. Кроме того, существует вариант неполного доминирования в виде заячьей губы. При этом тип наследования можно определить, только читая родословную. Приведите анализ родословной, представленной на рисунке, определив тип наследования признака.



Расставьте генотипы всем членам родословной. Определите вероятность рождения у пробанда детей с «заячьей губой» и с полной расщелиной, если генотип жены будет таким же, как генотип его матери.

Задача 3.7.

Составьте родословную по данным анамнеза: пробанд – больная шизофренией женщина. Ее брат и сестра здоровы. Отец пробанда здоров. Со стороны отца имеются следующие родственники: больной шизофренией дядя, две здоровые тети. Одна из них имеет трех здоровых детей, вторая здорового сына. Дед и бабушка со стороны отца здоровы. Сестра бабушки болела шизофренией. Мать пробанда, дядя, дед и бабушка с материнской стороны здоровы. У дяди два здоровых ребенка.

Составив родословную, определите, по какой линии передается предрасположение к болезни.

Задача 3.8.

Составьте родословную семьи со случаями атаксии Фридрейха (рецессивно наследуемое прогрессирующее расстройство координации движений). Здоровые муж и жена – двоюродные сибсы, имеют больного ребенка. Мать мужа и отец жены – родные сибсы, здоровы. Брат мужа и две сестры жены – здоровы. Общий дядя супругов – здоров. Общая их бабушка здорова, а дед страдал атаксией. Все родственники со стороны отца мужа, в том числе два дяди, двоюродная сестра, дед и бабушка – здоровы. Все родственники со стороны матери жены, в том числе две тети, двоюродный брат, дед и бабушка здоровы.

Составив родословную, отметить тех членов семьи, гетерозиготность которых по гену атаксии не вызывает сомнения.

Задача 3.9.

Составьте родословную по данным анамнеза: пробанд – юноша, страдающий глухотой. Его сестра с нормальным слухом. Мать и отец пробанда также с нормальным слухом. У матери пробанда пять сестер с нормальным слухом и один глухой брат. Три сестры матери пробанда замужем за здоровыми мужчинами. У одной сестры матери пробанда здоровая дочь, у второй – здоровый сын, у третьей – здоровая дочь и глухой сын. Дед и бабушка пробанда по линии матери здоровы. У бабушки пробанда по линии матери три здоровые сестры, один здоровый и один глухой брат. Здоровые сестры бабушки по линии матери имели здоровых мужей, а здоровый брат был женат на здоровой женщине. У первой сестры бабушки здоровая дочь и глухой сын. У третьей сестры бабушки здоровая дочь, один здоровый и один глухой сын. Отец и мать бабушки пробанда по линии матери здоровы.

Определите вероятность рождения глухих детей в семье пробанда при условии, что его жена будет иметь такой же генотип, как мать пробанда.

Задача 3.10.

Роза и Алла – родные сестры, и обе, как и их родители, страдают ночной слепотой. У них есть еще одна сестра с нормальным зрением, а также сестра и брат, страдающие ночной слепотой. Роза и Алла вышли замуж за мужчин с нормальным зрением. У Аллы было две дочери и четыре сына, страдающие ночной слепотой. У Розы два сына и дочь с нормальным зрением и сын, страдающий ночной слепотой.

Составив родословную, определите генотипы Розы и Аллы, их родителей и всех детей. Какова вероятность появления у Розы и Аллы внуков, страдающих ночной слепотой, при условии, что все дети вступят в брак с лицами, нормальными в отношении зрения?

В) Вопросы для подготовки к занятию:

- Особенности человека как объекта для генетических исследований.
- Методы изучения генетики человека:
 - генеалогический метод;
 - фенотипический анализ с портретной диагностикой;
 - дерматоглифический метод;
 - цитологические методы (методы кратковременных и длительных культур);
 - биохимические методы.
- Основные типы наследования признаков человека (характеристика, примеры):
 - аутосомно-доминантный;
 - аутосомно-рецессивный;
 - сцепленный с X-хромосомой рецессивный;
 - сцепленный с X-хромосомой доминантный;
 - сцепленный с Y-хромосомой;
 - нетрадиционные типы наследования: геномный импринтинг; митохондриальное наследование.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися:

- Генетическая регуляция развития, особенности молекулярно-генетических процессов на разных этапах онтогенеза (генетическая детерминированность развития, дифференциальная активность генов, влияние ооплазматической сегрегации, Т-локус, гены полового созревания, старения).

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия:

- 1) Решение генетических задач по составлению и анализу родословной.

Тема 18: Обзор по практическим навыкам

Цель занятия:

- 1) Промежуточный контроль знаний по изученным темам

Учебная карта занятия:

Б) Задания для промежуточной аттестации обучающихся:

Задание 1: Решение генетической задачи по одной из изученных тем.

Задание 2: Собеседование по контрольным вопросам к контрольной работе II

Задание 3: Решение тестовых заданий по изученным темам.

В) Вопросы для подготовки к коллоквиуму:

1. Понятие о кариотипе и идиограмме человека: Денверская и Парижская классификации хромосом.
2. Работы Т. Моргана по изучению сцепления генов. Основные положения хромосомной теории.
3. Принципы картирования хромосом (генетические, цитологические и физические карты хромосом).
4. Генотипические и средовые механизмы определения пола.
5. Ступени формирования пола в онтогенезе человека.
6. Сцепленное с полом наследование. Примеры.
7. Наследование признаков, зависимых от пола. Примеры.
8. Фенотипическая изменчивость и ее виды. Примеры. Понятие о норме реакции.
9. Механизмы комбинативной изменчивости. Ее биологическое значение.
10. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.
11. Классификация мутаций: по происхождению, типу клеток, генотипу, фенотипу, воздействию на организм.
12. Мутагены. Охрана окружающей среды от мутагенов.
13. Канцерогенез. Тератогенез.
14. Биологические антимутационные механизмы.
15. Механизмы возникновения геномных мутаций. Примеры.
16. Механизмы возникновения хромосомных мутаций. Примеры.
17. Механизмы возникновения генных мутаций. Примеры.
18. Хромосомные болезни человека: примеры, механизмы возникновения, методы диагностики и лечения.
19. Генные болезни человека: примеры, механизмы возникновения, методы диагностики и лечения.
20. Особенности человека как объекта для генетических исследований.
21. Характеристика методов изучения генетики человека:
 - генеалогический;
 - фенотипический анализ с портретной диагностикой;
 - цитологический (методы кратковременных и длительных культур);
 - биохимический;
 - ДНК-диагностика;
 - близнецовый;
 - популяционно-статистический;

- моделирование.
22. Характеристика основных типов наследования признаков человека:
- аутосомно-доминантный;
 - аутосомно-рецессивный;
 - сцепленный с X-хромосомой рецессивный;
 - сцепленный с X-хромосомой доминантный;
 - сцепленный с Y-хромосомой;
 - нетрадиционные типы наследования:
 - геномный импринтинг;
 - митохондриальное наследование.
23. Этапы медико-генетического консультирования и его значение.
24. Пренатальная диагностика и ее роль в профилактике наследственных и врожденных заболеваний.

ТЕМА 19: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES), КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ (TREMATODA) – I ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Изучив общую характеристику типа Плоские черви и класса Сосальщнки, провести сравнительный анализ морфологии и циклов развития трематод – печеночного и кровяных сосальщнков.
2. Обосновать способы диагностики и профилактики трематодозов, вызываемых печеночным и кровяными сосальщнками.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Плоские черви, класса Сосальщнки в системе животного мира, основные ароморфозы типа и черты приспособленности к паразитизму у трематод.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Общая характеристика плоских червей:
 - систематика;
 - морфологическая характеристика;
 - понятие о жизненном цикле у плоских червей;
 - медицинское значение.
- Биологические особенности сосальщнков, приспособления к паразитизму.
- Морфофизиология и жизненный цикл печеночного сосальщнка.
- Диагностика и профилактика фасциолеза. Понятие о ложном и истинном заболевании.
- Морфофизиология и жизненный цикл кровяных сосальщнков.
- Диагностика и профилактика шистозоматозов.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Тотальный препарат печеночного сосальщнка (*Fasciola hepatica*).

С помощью лупы рассмотрите тотальный препарат печеночного сосальщнка:

1. Обратите внимание на то, что печеночный сосальщнок имеет типичную для представителей класса **форму тела – листовидную, сплюсненную в дорсовентральном направлении**. Размеры сосальщнка довольно крупные – **3–5 см**.
2. При изучении препарата отметьте: расположение **присосок** (ротовая и брюшная); **за брюшной присоской розетковидную матку**, окрашенную в желто-коричневый цвет; **разветвленные семенники в средней части тела**; расположенные **по краю тела** в виде темной полосы **желточники**.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) ротовая присоска;	4) семенники;
2) брюшная присоска;	5) желточники;
3) матка;	6) выделительный канал.

Препарат 2. Пищеварительная система печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*).

С помощью лупы рассмотрите микропрепарат пищеварительной системы печеночного сосальщика, инъецированной тушью:

1. Обратите внимание на то, что **ротовое отверстие находится внутри ротовой присоски** (расположена на конце конусовидного возвышения). От ротового отверстия начинается узкая и **короткая глотка**, которая переходит в **пищевод**. Пищевод делится на две **главные ветви кишечника** – правую и левую, с **многочисленными боковыми ответвлениями**.
2. Изучая препарат, отметьте, что **оба кишечных канала** и их боковые ветви не доходят до конца тела и **заканчиваются слепо**.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) ротовая присоска;	3) главные ветви кишечника;
2) глотка;	4) боковые ветви кишечника.

Препарат 3. Выделительная система печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*).

С помощью лупы рассмотрите микропрепарат выделительной системы печеночного сосальщика, инъецированной тушью:

1. Обратите внимание на то, что в отличие от пищеварительной системы **по средней линии тела проходит один центральный выделительный канал**, который **заканчивается выделительной порой на заднем конце тела**.
2. При изучении препарата отметьте, что **в центральный канал впадают многочисленные более мелкие каналы**, которые, в свою очередь, образуются из самых мельчайших канальцев (собирательных), пронизывающих всё тело трематоды.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **собирательные канальцы;**
 - 2) **центральный выделительный канал;**
 - 3) **выделительная пора.**

Препарат 4. *Schistosoma sp.*

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат *Schistosoma sp.*:

1. Обратите внимание на то, что **шистозомы раздельнополые**. На препарате самец и самка расположены вместе. **Самцы длиной 12–14 мм, самка – 20 мм**. У самцов на брюшной стороне имеется желоб – **гинекофорный канал**. В этом канале помещается самка.
2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **самец;**
 - 2) **гинекофорный канал;**
 - 3) **самка.**

Задание 2. Составление схем жизненных циклов *Fasciola hepatica* и *Schistosoma haematobium*.

Изучив биологию представителей класса Trematoda – *Fasciola hepatica* и *Schistosoma haematobium*, оформите схемы жизненных циклов этих гельминтов в виде таблиц.

Таблица 1 *Схема жизненного цикла Fasciola hepatica*

Таблица 2 *Схема жизненного цикла Schistosoma haematobium*

Задание 3. Сравнительный анализ трематод.

Изучив представителей класса Trematoda, заполните таблицу 3 «Сравнительная характеристика трематод».

Таблица 3 *Сравнительная характеристика трематод*

Задание 4. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 4.1.

У пациента, приехавшего из Африки, развилось заболевание мочевыделительной системы, появились следы крови в моче, при микроскопическом исследовании осадка мочи обнаружены яйца гельминтов – крупные, удлинённые, желтого цвета. На одном из полюсов яиц виден шип.

- 1) Определите вид гельминта. Дайте его систематическое положение.
- 2) Как могло произойти заражение?
- 3) Перечислите профилактические мероприятия.

Задача 4.2.

В фекалиях больного обнаружены крупные (около 130–150 мкм) яйца овальной формы, желтовато-коричневого цвета, с двухконтурной оболочкой, на одном полюсе видна крышечка. При расспросе больного выяснилось, что накануне пациент ел тушеную говяжью печень.

- 1) Почему врач интересовался у больного рационом его питания?
- 2) Каковы должны быть дальнейшие действия доктора?
- 3) В каком случае следует поставить диагноз гельминтоза, и каково его название?
- 4) Каков путь заражения таким гельминтом, и каковы меры профилактики?

Задача 4.3.

При исследовании фекалий больного с кишечными расстройствами обнаружены яйца возбудителя кишечного шистозомоза. Больной недавно вернулся из Африки. Его жена беспокоится, не могут ли заразиться этим гельминтозом дети.

- 1) Напишите русское и латинское название возбудителя.
- 2) Могут ли дети заразиться кишечным шистозомозом от отца?
- 3) Как происходит заражение человека этим гельминтозом?
- 4) Кто является окончательным и промежуточным хозяином паразита?
- 5) Укажите стадии жизненного цикла.

Задача 4.4.

В поликлинику г. Перми обратилось несколько студентов, приехавших из Индии. Они жаловались на общую слабость, похудание, расстройство пищеварения, головную боль, апатию. Врач выяснил, что студенты прошедшим летом работали на чайных плантациях, часто ходили по земле босиком. Туалеты были в антисанитарном состоянии или отсутствовали совсем.

- 1) Какими гельминтозами могли заразиться студенты в данном случае? Пути заражения?
- 2) Какие лабораторные исследования необходимо им провести?
- 3) Перечислите меры профилактики гельминтоза.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

- 3) Диагностика микропрепаратов печеночного сосальщика и *Schistosoma* sp.
- 4) Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии.

ТЕМА 20: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES), КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ (TREMATODA) – II ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Провести сравнительный анализ морфологии и циклов развития трематод с двумя промежуточными хозяевами – кошачьего, китайского и легочного сосальщиков.
2. Изучить диагностику и профилактику трематодозов, вызываемых кошачьим, китайским и легочным сосальщиками.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Плоские черви, класса Сосальщики в системе животного мира, основные ароморфозы типа и черты приспособленности к паразитизму у трематод.

Учебная карта занятия**А) Вопросы для подготовки к занятию.**

- Сравнительная характеристика строения кошачьего и китайского сосальщиков.
- Особенности эпидемиологии и жизненных циклов кошачьего и китайского сосальщиков.
- Диагностика и профилактика описторхоза и клонорхоза.
- Строение и жизненный цикл легочного сосальщика.
- Диагностика и профилактика парагонимоза.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.**Задание 1. Изучение микропрепаратов.****Препарат 1. Тотальный препарат *Opisthorchis felineus*.**

На малом увеличении микроскопа рассмотрите тотальный препарат кошачьего сосальщика:

1. Обратите внимание на то, что **тело сосальщика постепенно расширяется от узкого переднего конца к округлому заднему**. Размеры тела **около 10 мм**.
2. Найдите **каналы кишечника**, расположенные **параллельно боковым сторонам тела и заканчивающиеся слепо** ближе к заднему концу тела.
3. Рассмотрите органы половой системы сосальщика, которые имеют следующее расположение:
 - **матка** – длинная, разветвленная и занимает переднюю и среднюю части тела;
 - **яичник** – округлой формы, расположен позади матки;

- **семяприемник** – бобовидный, лежит рядом с яичником;
 - **семенники** – имеют характерную слаболопастную форму (передний – 4 лопасти, задний – 5 лопастей). Локализуются семенники на заднем конце тела, наискось один позади другого;
 - **желточники** – расположены латерально от ветвей кишечника, на уровне матки.
4. Между семенниками найдите широкий изогнутый в виде буквы S конечный отдел выделительного канала.
5. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
- 1) ротовая присоска;
 - 2) брюшная присоска;
 - 3) глотка;
 - 4) ветви кишечника;
 - 5) слепые концы ветвей кишечника;
 - 6) матка;
 - 7) желточники;
 - 8) яичник;
 - 9) семяприемник;
 - 10) лопастные семенники;
 - 11) S-образный выделительный канал.

Препарат 2. Тотальный препарат *Clonorchis sinensis*.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите тотальный препарат китайского сосальщика:

1. Обратите внимание на то, что тело китайского сосальщика, как и кошачьего, **постепенно расширяется от узкого переднего конца к округлому заднему. Отличительным признаком является более вытянутый**, чем у кошачьего сосальщика, **передний конец тела**. Размеры тела гельминта **10–15 мм**.
2. Найдите каналы кишечника, расположенные **параллельно боковым сторонам тела и заканчивающиеся слепо** ближе к заднему концу тела.
3. Рассмотрите органы половой системы сосальщика, которые имеют сходное с кошачьим сосальщиком строение и расположение:
 - **матка** – длинная, разветвленная и занимает переднюю и среднюю части тела;
 - **яичник** – округлой формы, расположен позади матки;
 - **семяприемник** – округлый, лежит рядом с яичником;
 - **семенники** – имеют характерную розетковидную разветвленную форму, что **является отличительным признаком китайского сосальщика**. Локализуются семенники на заднем конце тела один позади другого;
 - **желточники** – расположены латерально от ветвей кишечника, на уровне матки.
4. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) ротовая присоска;	6) матка;
2) брюшная присоска;	7) желточники;
3) глотка;	8) яичник;
4) ветви кишечника;	9) семяприемник;
5) слепые концы ветвей кишечника;	10) разветвленные семенники.

Задание 2. Составление схем жизненных циклов *Opisthorchis felinus* и *Paragonimus westermani*.

Изучив биологию представителей класса Trematoda – *Opisthorchis felinus* и *Paragonimus westermani*, оформите схемы жизненных циклов этих гельминтов в виде таблиц.

Таблица 4 *Схема жизненного цикла **Opisthorchis felinus***

Таблица 5 *Схема жизненного цикла **Paragonimus westermani***

Задание 3. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 3.1.

В больницу одного из городов Западной Сибири поступили трое больных с жалобами на боли в области печени, слабость, недомогание. При опросе установлено, что больной А. живет в сельской местности на берегу реки, регулярно употребляет в пищу речную рыбу, а больные М. и В. проживают в городе, питаются разнообразно, но речную рыбу едят редко.

- 1) Кого из этих больных необходимо обследовать на гельминтоз?
- 2) Наличие какого гельминтоза у него можно предположить?
- 3) Могут ли от больного заразиться члены его семьи?
- 4) Какие лабораторные исследования необходимо провести для установления диагноза?
- 5) Перечислите стадии жизненного цикла гельминта и меры профилактики этого заболевания.

Задача 3.2.

Вы едете отдыхать на турбазу на Волге, будете рыбачить и есть много рыбных блюд.

- 1) Какие профилактические меры необходимо соблюдать, чтобы не заразиться гельминтозами?
- 2) Какие природно-очаговые гельминтозы встречаются в бассейне реки Волги?
- 3) Перечислите стадии жизненного цикла этих гельминтов.
- 4) Укажите стадию, инвазионную для человека.
- 5) Опишите особенности строения половозрелой стадии этих гельминтов.

Задача 3.3.

Мужчина 42 лет, по профессии бухгалтер, больной описторхозом, переехал из Сибири на постоянное место жительства в Москву.

- 1) Представляет ли этот человек опасность для окружающих как источник инвазии?
- 2) Напишите систематическое положение возбудителя на латыни.
- 3) Перечислите стадии жизненного цикла паразита и меры профилактики заболевания.

Задача 3.4.

В приюте для бродячих животных производился ветеринарный контроль содержания животных. При обследовании кошек в их фекалиях были найдены яйца кошачьего сосальщика.

- 1) Являются ли больные животные источником опасности гельминтоза для работников приюта? Почему?
- 2) Напишите инвазионную стадию для человека и пути заражения данным гельминтом.

Задача 3.5.

В больницу поступил больной с подозрением на туберкулез. Мужчина заядлый рыбак. В течение последнего месяца занимался ловлей раков. При рентгенологическом обследовании выявлены очаги инфильтрации и кистозные полости в ткани легких. Микроскопическое исследование мокроты и фекалий выявило наличие желтых крупных яиц с крышечкой на одном из полюсов.

- 1) Каким гельминтозом заражен пациент?
- 2) Напишите систематическое положение данного паразита.
- 3) Каковы пути заражения человека данным гельминтом?
- 4) Где локализуется матка паразита, и как она туда попадает?
- 5) Почему яйца гельминта обнаруживаются и в мокроте, и в фекалиях?

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения.

- Редкие гельминты человека: фасциолепсис, эуриотрема, ланцетовидный сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики и мер профилактики.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика тотальных микропрепаратов кошачьего и китайского сосальщиков.
2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии.

ТЕМА 21: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES), КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ (CESTOIDEA) – I ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Изучить строение и циклы развития важнейших возбудителей из класса цестод в сравнительном аспекте: свиного и бычьего цепней.
2. Выучить диагностические признаки проглоттид данных цепней и меры профилактики тениоза и тениаринхоза.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Плоские черви, класса Ленточные Черви в системе животного мира, основные ароморфозы типа и черты приспособленности к паразитизму цестод.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Общая характеристика морфологии цестод.
- Особенности цикла развития и строения различных типов финн цестод.
- Сравнительная характеристика строения *Taenia solium* и *Taeniarhynchus saginatus*.
- Сравнительная характеристика циклов развития *Taenia solium* и *Taeniarhynchus saginatus*.
- Пути заражения и лабораторная диагностика: тениоза, тениаринхоза. Меры профилактики.
- Цистицеркоз у человека (определение, пути заражения, локализация паразита в организме человека, диагностика и профилактика).

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Гермафродитный членик *Taenia solium* (членики *T. solium* изучаются демонстрационно).

На малом увеличении микроскопа изучите микропрепарат гермафродитного членика свиного цепня:

1. Правильно расположите микропрепарат. Для этого определите боковые стороны и основание проглоттиды. Боковые стороны можно отличить по наличию на одной из них половой клоаки – выступа с полостью внутри. В основании членика лежит яичник. Определив боковые стороны, ориентируйте препарат так, чтобы половая клоака находилась сбоку, а яичник – в основании членика.
2. Изучая микропрепарат, **отметьте соотношение длины и ширины** (один из отличительных признаков гермафродитной проглоттиды от зрелой) и найдите следующие структуры:
 - **каналы выделительной системы** – два продольных канала тянутся вдоль боковых сторон членика, а соединяющий их поперечный канал расположен в основании членика;
 - **структуры женской половой системы:**
 - **матка** локализуется по средней линии членика в виде тонкой трубки. Иногда матка имеет небольшие боковые выросты;

- **яичник** расположен под маткой. Он имеет **две крупные доли округлой формы** (одна из них значительно крупнее другой) **и одну очень маленькую дольку гроздевидной формы**, которая называется дополнительной;
 - между крупными долями яичника, ближе к основанию членика, можно видеть маленькое округлое тельце – **оотип**, от которого начинается тонкий канал – **влагалище, открывающийся в половую клоаку**;
 - ниже яичника располагается **желточник**, состоящий из множества гроздевидных железок;
 - **структуры мужской половой системы:**
 - **многочисленные семенники** расположены в боковых частях проглоттиды, между каналами выделительной системы и маткой, в виде мелких округлых пузырьков;
 - от каждого семенника отходит тонкий **семявыносящий каналец** (на препарате видны плохо). Сливаясь, каналцы образуют **сильно извитой семяпровод**, который идет **поперек членика от центра к половой клоаке** параллельно влагалищу.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1) половая клоака; | 6) матка; |
| 2) выделительные каналы; | 7) доли яичника; |
| 3) семяпровод; | 8) добавочная доля яичника; |
| 4) семенники; | 9) оотип (если видно); |
| 5) влагалище; | 10) желточник. |

Препарат 2. Гермафродитный членик *Teaniarhinchus saginatus*.

На малом увеличении микроскопа изучите микропрепарат гермафродитного членика бычьего цепня:

1. Обратите внимание на то, что строение гермафродитного членика бычьего цепня очень сходно с таковым свиного цепня. **Основным отличительным признаком является структура яичника, который имеет всего две основные доли; третья (добавочная) доля отсутствует.**
2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) половая клоака;	6) матка;
2) выделительные каналы;	7) доли яичника;
3) семяпровод;	8) оотип (если видно);
4) семенники;	9) желточники.
5) влагалище;	

Препарат 3. Зрелый членик *Taenia solium*.

На малом увеличении микроскопа изучите микропрепарат зрелого членика свиного цепня:

1. Обратите внимание на правильность расположения препарата: **боковые стороны проглоттиды в 2 раза больше основания.**
2. При изучении препарата отметьте, что внутри членика из органов половой системы можно видеть только **матку, заполняющую весь членик**, и семяпровод. Остальные органы половой системы атрофируются.
3. Найдите центральный ствол матки и сосчитайте количество боковых ветвей, отходящих от него с одной (левой или правой) стороны. Обратите внимание на различную окраску ветвей матки (от светло-желтой до черной), что связано с неодинаковой степенью зрелости яиц, заполняющих матку.
4. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) половая клоака;
 - 2) центральный ствол матки;
 - 3) боковые ветви (указать количество).

Препарат 4. Зрелый членик *Taeniarhynchus saginatus*.

На малом увеличении микроскопа изучите микропрепарат зрелого членика бычьего цепня:

1. Приступая к рассмотрению структур, следует правильно ориентировать препарат: **боковые стороны проглоттиды в 3–4 раза больше основания.**
2. Обратите внимание на то, что строение зрелого членика бычьего цепня очень сходно с таковым свиного цепня. **Основным отличительным признаком является большее количество боковых ветвей матки.** Сосчитайте число боковых ответвлений с одной стороны центрального ствола.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) половая клоака;
 - 2) центральный ствол матки;
 - 3) боковые ветви (указать количество).

Задание 2. Составление схем жизненных циклов *Taenia solium* и *Taeniarhynchus saginatus*.

Изучив биологию представителей класса Cestoidea – *Taenia solium* и *Taeniarhynchus saginatus*, оформите схемы жизненных циклов этих гельминтов в виде таблиц.

Таблица 6 *Схема жизненного цикла *Taenia solium**

Примечание: при оформлении схемы развития *T. solium* необходимо показать, что человек может быть промежуточным хозяином гельминта.

Таблица 7 *Схема жизненного цикла *Taeniarhynchus saginatus**

Задание 3. Сравнительный анализ трематод.

Изучив представителей класса Cestoda, заполните таблицу 8 «Сравнительная характеристика трематод».

Таблица 9 *Сравнительная характеристика цестод*

Задание 4. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 4.1.

В больницу на обследование поступил мальчик 7 лет, житель деревни П. Максатихинского района. Больной истощен, у него снижен аппетит, отстает в росте. Мальчик из многодетной семьи фермеров, имеющих большое подсобное хозяйство. Ребенок любит играть с домашними животными (кошкой и собакой). При обследовании больного в кале были обнаружены яйца и зрелые членики ленточного червя размером 1 × 1,5 см, сбоку половая клоака, матка имеет 30 боковых ответвлений.

- 1) Каким гельминтозом болен мальчик?
- 2) Напишите русское и латинское название обнаруженного паразита.
- 3) Перечислите основные морфологические признаки яиц этого гельминта.
- 4) На чем основана лабораторная диагностика?
- 5) Каким хозяином для гельминта является человек?

- б) Назовите его стадии развития в организмах промежуточного и окончательного хозяев и меры профилактики гельминтоза.

Задача 4.2.

Больной жалуется на отсутствие аппетита, тошноту, иногда рвоту и поносы. Из анамнеза известно, что пациент два месяца назад вернулся из поездки к родственникам в Белоруссию, где часто употреблял блюда, приготовленные из свинины. При исследовании фекалий обнаружены членики, содержащие матку с 7–12 ответвлениями.

- 1) Ваш предварительный диагноз?
- 2) Какому паразиту принадлежат членики? Определите его систематическое положение и латинское название.
- 3) Какое осложнение может возникнуть у больного при неправильном лечении?
- 4) Перечислите меры профилактики заболевания.

Задача 4.3.

На приеме у врача больной, повар по профессии, жалуется на боли в животе, периодические поносы и запоры, самопроизвольное выделение в ночное время из анального отверстия члеников гельминта. Из анамнеза известно, что он болен в течение нескольких лет. Больной родился и вырос в Твери, женат, имеет 10-летнего сына, проживает в хороших жилищно-бытовых условиях, является сторонником рационального питания.

- 1) Какой гельминтоз можно предположить у больного?
- 2) По каким морфологическим признакам можно определить видовую принадлежность гельминта?
- 3) Каким образом заразился повар?
- 4) Могут ли заразиться от больного члены семьи?
- 5) Назовите окончательного и промежуточного хозяев паразита, стадии его жизненного цикла.

Задача 4.4.

При ветеринарной экспертизе говядины на рынке в одной из туш были обнаружены мелкие финны.

- 1) Напишите русское и латинское название паразита, финны которого были обнаружены в говядине.
- 2) Укажите тип финны и ее строение.
- 3) Как называется заболевание человека, вызываемое этим паразитом?
- 4) Возможно ли заражение человека этим гельминтозом при попадании финн в желудочно-кишечный тракт?
- 5) Перечислите меры профилактики этого гельминтоза.

Задача 4.5.

В неврологическую клинику поступил больной (45 лет) с жалобами на частую головную боль, слабость, головокружение, эпилептические припадки. При опросе выяснилось, что несколько месяцев назад он участвовал в экспедиционных работах в бассейне р. Оби, где регулярно употреблял в пищу свежесоленную рыбу. Кроме того установлено, что ранее больной в течение 5 лет болел тениозом. Дегельминтизация проведена успешно. Ухудшение своего состояния пациент связывает с поездкой на р. Обь.

- 1) Прав ли больной? Какое предположение вы можете высказать?
- 2) Напишите систематическое положение и название паразита, вызвавшего признаки заболевания.
- 3) Укажите возможные пути заражения больного.
- 4) Перечислите меры профилактики данного заболевания.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Проведение сравнительного анализа вооруженного и невооруженного цепней на микропрепаратах.
2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии.

—

ТЕМА 22: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES), КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ (CESTOIDEA) – II ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Провести сравнительный анализ морфологии и циклов развития ряда цестод (карликовый цепень, тыквовидный цепень, эхинококк, альвеококк, широкий лентец).
2. Обосновать способы диагностики и профилактики цестодозов, вызываемых вышеперечисленными цестодами.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Плоские черви, класса Ленточные Черви в системе животного мира, основные черты приспособленности к паразитизму у цестод.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Особенности морфологической организации следующих цестод:
 - карликовый цепень (*Hymenolepis nana*);
 - эхинококк (*Echinococcus granulosus*);
 - альвеококк (*Alveococcus multilocularis*);
 - широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*).
- Циклы развития перечисленных выше цестод.
- Пути заражения и лабораторная диагностика гименолепидоза, эхинококкоза, альвеококкоза, дифиллоботриоза.
- Методы профилактики гименолепидоза, эхинококкоза, альвеококкоза, дифиллоботриоза.
- При каких цестодах возможны аутоинвазии и аутореинвазии?
- Особенности лечения гименолепидоза.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Зрелый членик *Diphyllobothrium latum*.

Сначала рассмотрите препарат зрелого членика широкого лентеца невооруженным глазом и обратите внимание на резкое преобладание ширины проглоттиды над длиной.

Затем изучите препарат на малом увеличении микроскопа:

1. Обратите внимание на правильное расположение препарата. Ориентиром служит матка, расположенная ближе к переднему краю проглоттиды.
2. При изучении препарата рассмотрите особенности строения следующих структур:
 - **матка** образована неразветвленной **трубкой, свернутой в петли**. Наиболее крупные петли находятся у переднего края членика. Она заполнена яйцами, имеющими окраску от желтой до черной;
 - **половая клоака**, в отличие от цепней, расположена **на вентральной поверхности членика** (у переднего края по средней линии) и имеет вид округлого диска с отверстием. По бокам клоаки расположены наиболее крупные петли матки;
 - **выходное отверстие матки** (видно не всегда) находится также по средней линии членика, несколько кзади от половой клоаки и имеет меньший диаметр по сравнению с последней;

- **желточники** представлены многочисленными мелкими пузырьками и расположены **в боковых частях проглоттиды, дорсально от семенников;**
 - **семенники** также имеют форму фолликулов, отличить их на препарате от желточников практически невозможно. Однако семенники расположены в проглоттиде ближе к матке, чем желточники.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
- 1) **матка;**
 - 2) **половая клоака;**
 - 3) **семенники;**
 - 4) **желточники.**

Препарат 2. Тотальный препарат *Hymenolepis nana*.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите тотальный препарат карликового цепня:

1. Обратите внимание на следующие особенности морфологии гельминта:
 - **сколекс** имеет характерную шаровидную форму, несет втяжной **хоботок с крючьями** (на большинстве препаратов хоботок втянут внутрь сколекса и крючья просвечивают сквозь ткань);
 - **шейка** следует за головкой, она длинная и тонкая. Шейка, постепенно суживаясь, переходит в **стробилу**;
 - в стробиле первые членики очень широкие и короткие (**ширина преобладает над длиной**); в последующих частях стробилы они укрупняются, но соотношение длины и ширины изменяется незначительно;
 - комплекс половых органов трудно различим: лишь в самых зрелых члениках видна **мешковидная матка**, наполненная яйцами;
 - **половая клоака**, в отличие от тениид, **расположена во всех члениках сбоку с одной стороны.**
2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) сколекс;	4) шейка;
2) хоботок с крючьями;	5) стробила;
3) присоски;	6) зрелые проглоттиды.

Задание 2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 2.1.

В неврологическое отделение поступил ребенок 9 лет с жалобами на боли в животе, периодические головные боли, эпилептиформные припадки. Мальчик – третий ребенок в семье, беременность и роды у матери протекали без патологии. В семье наследственной отягощенности по эпилепсии не отмечено. Социально-бытовые условия проживания семьи ребенка хорошие. При обследовании выявлено отставание ребенка в физическом развитии. При анализе фекалий обнаружены в большом количестве яйца округлой формы, внутри видна шаровидная онкосфера, вокруг нее – поддерживающие нити.

- 1) Каким заболеванием страдает ребенок?
- 2) Определите систематическое положение возбудителя.
- 3) Опишите его цикл развития.
- 4) Назовите стадию жизненного цикла, инвазионную для человека.
- 5) Как мог заразиться ребенок?

б) Перечислите меры профилактики этого заболевания.

Задача 2.2.

Пациент – профессиональный охотник, 32 лет, обратился с жалобами на слабость, похудание, боли в груди, кашель, кровохарканье. Больной проживает в сельской местности на границе с Казахстаном в собственном доме, имеет огород и скот (корову, лошадь, свиней), держит двух собак для охраны дома и скота. При рентгенологическом обследовании в легких выявилось затемнение округлой формы с четкими ровными контурами. В крови больного – эозинофилия. Врач заподозрил эхинококкоз легкого.

- 1) Какие исследования необходимо провести, чтобы уточнить диагноз?
- 2) Напишите русское и латинское название возбудителя эхинококкоза.
- 3) Объясните, каким образом больной мог заразиться.
- 4) Укажите стадии жизненного цикла паразита в окончательном и промежуточном хозяине.
- 5) Какие меры необходимо провести в очаге эхинококкоза?

Задача 2.3.

Больной мужчина 28 лет – профессиональный рыбак – обратился к врачу с жалобами на общую слабость, тошноту, снижение аппетита, тупые ноющие боли в животе. Из анамнеза известно, что перечисленные жалобы появились полгода назад. К врачам не обращался. Лечился народными средствами (пил отвары трав). При исследовании фекалий больного обнаружены фрагменты гельминта, состоящие из широких, но коротких члеников, в центре каждого членика наблюдается темное пятно в виде розетки.

- 1) Напишите русское и латинское название обнаруженного паразита.
- 2) Как называется вызываемое им заболевание?
- 3) Представляет ли данный больной опасность для окружающих?
- 4) Как могло произойти заражение? Какова профилактика заболевания?

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения.

- Редкие гельминты человека: тыквовидный цепень, крысиный цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики и мер профилактики.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов карликового цепня, тыквовидного цепня, эхинококка, широкого лентеца.
2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии.

ТЕМА 23: ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATHELMINTHES), КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATODA) – I ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Изучить общую характеристику типа Круглые черви.
2. Изучить морфологию, анатомию и жизненные циклы аскариды человеческой, острицы детской и власоглава.
3. Познакомиться с патогенезом, клиникой и диагностикой аскаридоза, энтеробиоза и трихоцефалеза.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Круглые черви, класса Собственно Круглые черви в системе животного мира, основные ароморфозы типа и черты приспособленности к паразитизму у нематод.

Учебная карта занятия

A) Вопросы для подготовки к занятию.

- Черты прогрессивной организации, характерные для типа Круглые черви.
- На примере морфологии и анатомии *Ascaris lumbricoides* показать характерные черты класса Собственно Круглые черви.
- Дать сравнительный анализ биологии (морфологии, циклов развития) следующих нематод:
 - а) *Ascaris lumbricoides*;
 - б) *Enterobius vermicularis*;
 - в) *Trichocephalus trichiurus*.
- Показать паразито-хозяйинные взаимоотношения на примере аскариды, острицы, власоглава.
- Методы лабораторной диагностики. Общественная и личная профилактика при аскаридозе, энтеробиозе, трихоцефалезе.
- Атипичная локализация аскариды.

B) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение микропрепаратов нематод.

Препарат 1. Поперечный срез *Ascaris lumbricoides* (самка).

На малом увеличении микроскопа рассмотрите поперечный срез аскариды:

1. Обратите внимание, что **тело аскариды на поперечном срезе имеет округлую форму**.
2. Стенка тела образована **кожно-мускульным мешком**, состоящим из трех слоев: наружного слоя – **кутикулы**, расположенной под кутикулой **гиподермы** и **одного слоя продольных мышц**, клетки которого образуют отростки, свешивающиеся в полость тела. Отметьте, что мышечный слой имеет неодинаковую толщину: он резко истончается по направлению к центру боковой стороны, где находятся боковые валики гиподермы.
3. Рассмотрите форму **бокового валика** и найдите в центре валика **отверстие выделительного канала**.
4. Найдите **спинной и брюшной валики гиподермы**. Для них характерна бокаловидная форма, широкая часть обращена в полость тела и содержит **нервный ствол**.
5. Ориентируясь на валики гиподермы, поместите препарат так, чтобы выделительные каналы соответствовали боковым сторонам поля зрения. После этого рассмотрите органы, расположенные в **первичной полости тела** аскариды:

- части половой системы на поперечном срезе имеют вид округлых дисков различного диаметра. Основную массу составляют **срезы яичников**, имеющие наименьший диаметр, отсутствие просвета, так как яичник заполнен яйцеклетками;
 - **яйцеводы** имеют больший диаметр и тонкую стенку, в середине находится просвет, где можно видеть различное количество половых клеток округлой формы;
 - среди других частей половой системы **срезы маток** резко выделяются большим поперечным сечением и толщиной стенок. Просвет маток заполнен большим количеством яйцевых клеток (ооцитов). Обратите внимание на то, что в матках яйца находятся на разных стадиях развития;
 - найдите на поперечном срезе **кишечник**. Чаще кишечник бывает сплюснен и приобретает неправильные контуры. Отличительным признаком служит толстая стенка с поперечной исчерченностью.
6. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1) кутикула; | 7) кишечник; |
| 2) гиподерма; | 8) матка; |
| 3) боковой валик гиподермы; | 9) яйцеводы; |
| 4) отверстие выделительного канала; | 10) яичники; |
| 5) мышечный слой; | 11) нервный ствол. |
- б) первичная полость тела;

Препарат 2. Тотальный препарат *Enterobius vermicularis*.

Изучите строение острицы на тотальном препарате:

1. Обратите внимание на то, что острица имеет **цилиндрическое тело** длиной **10–12 мм**. **Передний конец слегка закруглен**, иногда вокруг него можно видеть вздутие кутикулы (**везикула**). **Задний конец** тела у самки в отличие от самца **сильно заострен**.
2. В передней части тела остриц хорошо виден начальный отдел пищеварительной трубки. Найдите **пищевод** и шаровидный **бульбус** (расширение пищевода), составляющие переднюю кишку. За передней кишкой следует средняя, которая без резкой границы продолжается в заднюю. Найдите **анальное отверстие**, расположенное примерно в задней четверти тела.
3. Затем рассмотрите органы половой системы, состоящие у самки из **парных яичников и яйцеводов, непарных матки и влагалища**. У некоторых экземпляров матка настолько набита яйцами и увеличена, что занимает всю центральную часть тела, не позволяя рассмотреть остальные органы.
4. Зарисуйте острицу в альбом. На рисунке должны быть обозначены:

1) везикула;	4) кишечник;
2) пищевод;	5) анус.
3) бульбус пищевода;	

Препарат 3. Тотальный препарат *Trichocephalus trichiurus*.

Изучите строение власоглава на тотальном препарате:

1. Обратите внимание на то, что **передний конец тела** власоглава **резко сужен** по сравнению с задним. В суженной части тела проходит только **пищевод**, все органы половой системы и основные отделы пищеварительного тракта расположены в **заднем, расширенном отделе**.
2. **Половая система** имеет вид **спирально изогнутой трубки**.
3. Определите пол паразита по заднему концу тела.
4. У **самца** на заднем конце тела найдите **спикулу** (копулятивный орган).
5. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) передний конец тела; 2) задний конец тела; 3) пищеварительный тракт.

Задание 2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской

паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с.).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 2.1.

В детском саду, выехавшем в июне на дачу, спустя 2–3 недели почти одновременно заболело восемь детей и двое из обслуживающего персонала. Симптомы болезни были сходными: небольшая температура, общее недомогание, кашель (у одних – сухой, у других – с мокротой и даже с кровью). На коже у всех больных наблюдалась сыпь типа крапивницы, в крови увеличено количество эозинофилов. Вероятность простуды исключена. При рентгеновском обследовании в легких больных обнаружены белые мелкие личинки. Эпидемиологами установлено, что дети в первую неделю пребывания на даче на обед получали клубнику из соседнего совхоза.

- 1) Какой предположительный диагноз можно поставить?
- 2) Какие (и когда) дополнительные лабораторные исследования необходимо провести у переболевших, чтобы подтвердить предполагаемый диагноз?
- 3) Могут ли переболевшие дети и взрослые быть источником инвазии для других?

Задача 2.2.

Мать обратилась к врачу по поводу того, что ее пятилетний сын в последнее время стал раздражительным, пассивным, у него ухудшился аппетит, спит беспокойно, часто просыпается и расчесывает кожу в области ануса.

- 1) Какой предварительный диагноз можно поставить?
- 2) Какие дополнительные методы лабораторной диагностики необходимо провести у данного ребенка, чтобы поставить окончательный диагноз?
- 3) Могут ли заразиться другие члены семьи от этого ребенка?
- 4) Напишите латинское название гельминта, который был обнаружен у ребенка.
- 5) Перечислите основные морфологические признаки самца и самки данного гельминта.

Задача 2.3.

У ребенка, посещающего детский сад, диагностирован энтеробиоз. Глистогонные препараты ему противопоказаны.

- 1) Каким образом можно вылечить ребенка без применения медикаментозного лечения?
- 2) Можно ли ему посещать детский сад до излечения?
- 3) Почему при подозрении на энтеробиоз исследуют на яйца гельминтов соскоб с перианальных складок, а не фекалии?
- 4) Определите систематическое положение возбудителя на латыни.
- 5) Каковы диагностические особенности яиц? Опишите патогенное действие гельминта.

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения:

Круглые черви, осуществляющие в организме человека только миграцию.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов аскариды человеческой, острицы детской и власоглава.
2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии.

ТЕМА 24: ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATHELMINTHES), КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATODA) – II ЧАСТЬ

Цели занятия:

1. Изучить морфологию, анатомию и жизненные циклы анкилостомид, угрицы кишечной, трихинеллы, ришты и вухерерии.
2. Познакомиться с патогенезом, клиникой и диагностикой анкилостомидозов, стронгилоидоза, трихинеллеза, дракункулеза, вухерериоза.
3. Обосновать меры профилактики изучаемых нематодозов.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Круглые черви, класса Собственно Круглые черви в системе животного мира, основные ароморфозы типа и черты приспособленности к паразитизму у нематод.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Морфология, анатомия, жизненный цикл анкилостомид. Диагностика и профилактика анкилостомидозов.
- Морфология, анатомия, жизненный цикл угрицы кишечной (*Strongyloides stercoralis*). Диагностика и профилактика стронгилоидоза.
- Морфология, анатомия, жизненный цикл трихинеллы (*Trichinella spiralis*). Диагностика и профилактика трихинеллеза.
- Морфология, анатомия, жизненный цикл ришты (*Dracunculus medinensis*). Диагностика и профилактика дракункулеза.
- Морфология, анатомия, жизненный цикл вухерерии (*Wuchereria bancrofti*). Диагностика и профилактика вухерериоза.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Инкапсулированные личинки трихинеллы в мышцах.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите кусочек мышцы животного, пораженного трихинеллезом:

1. Обратите внимание на то, что мышечные волокна (розово-красного цвета) имеют характерную поперечную исчерченность. Среди мышечных волокон найдите **капсулы с личинками трихинеллы**.
2. Капсулы имеют овальную форму; некоторые из них по форме напоминают лимон. В полости капсулы рассмотрите **спирально свернутую личинку**. Иногда в капсуле находится не одна, а две личинки. Обратите внимание на толщину оболочки капсулы.
3. Выполните рисунок препарата: сначала общий вид препарата, отразив большое количество капсул, а затем рядом крупно две-три капсулы. На рисунке обозначьте:
 - 1) мышечные волокна;
 - 2) капсулы; 3) личинки трихинеллы

Задание 2. Сравнительный анализ нематод.

Изучив биологию представителей класса Nematodes, заполните таблицу10 «Сравнительная характеристика нематод».

Таблица 10 *Сравнительная характеристика нематод*

Задание 3. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с.).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 3.1.

На обследование в клинику поступил студент 3-го курса, в течение двух лет лечившийся амбулаторно в связи с язвенной болезнью 12-перстной кишки. Больной жалуется на боль в эпигастриальной области, нарастающую слабость и раздражительность, учебный материал стал усваивать плохо. Заболел после поездки на Кавказ, где много ходил босиком по траве, ел с грядки клубнику. При обследовании больного диагноз язвенной болезни не подтвердился. В крови обнаружена значительная анемия и эозинофилия. При микроскопировании кала выявлены яйца (54×36 мкм) овальной формы, с тупо закругленными полюсами, покрытые бесцветной, тонкой, прозрачной оболочкой.

- 1) Яйца какого гельминта обнаружены у больного?
- 2) Напишите русское и латинское название этого паразита.
- 3) Как называется этот гельминтоз?
- 4) Можно ли заразиться им при непосредственном контакте с больным?
- 5) Перечислите стадии жизненного цикла паразита.

Задача 3.2.

В инфекционную больницу был доставлен больной в тяжелом состоянии (температура $40,5$ °С, отек лица и век, сознание спутанное). Из беседы с родственниками больного установлено, что он был охотником, нередко ел мясо кабана. Спустя сутки больной скончался.

- 1) Каков ваш предполагаемый диагноз?
- 2) Какое исследование должен провести патологоанатом для подтверждения этого диагноза?
- 3) Определите систематическое положение возбудителя.
- 4) Был ли умерший заразным для окружающих его лиц?
- 5) Мог ли заразиться патологоанатом, вскрывавший труп?
- 6) Перечислите стадии жизненного цикла паразита.
- 7) Каким хозяином является человек для этого паразита?
- 8) Опишите меры личной и общественной профилактики гельминтоза.

Задача 3.3.

Мужчина 45 лет пришел в поликлинику на прием к хирургу. На тыльной поверхности правой стопы у него имеется некротизированная рана. При тщательном осмотре раны в центре ее обнаружен головной конец червя. При опросе установлено, что по профессии больной – тренер по гребле. Год назад он находился в длительной командировке в Индии, где работал по профессии, смену климата переносил тяжело, переболел малярией.

- 1) Какой наиболее вероятный диагноз можно поставить в данном случае?
- 2) Напишите русское и латинское название гельминта, обнаруженного в ране.
- 3) Нужно ли принять какие-либо меры для профилактики возможного заражения хирурга, осматривающего больного?
- 4) Опишите жизненный цикл данного паразита.

Задача 3.4.

- 1) Как можно объяснить сходство симптомов (общая слабость, тошнота, повышенная раздражительность, анемия, нередко эозинофилия и др.) при многих гельминтозах человека?
- 2) При каких гельминтозах лабораторная диагностика нередко основывается на иммунологических методах?
- 3) В чем сходство и различия в цикле развития аскариды и кривоголовки?
- 4) Какие клинические и эпидемиологические данные позволяют заподозрить трихинеллез?
- 5) Больные какими нематодозами непосредственно заразны для окружающих?
- 6) Какие нематодозы относятся к природно-очаговым заболеваниям? Как осуществляется заражение этими нематодозами?

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения.

- Филярии: вухерерии, бругия, онхоцерки. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, локализация в организме человека, патогенное действие, обоснование методов лабораторной диагностики и мер профилактики.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов личинок трихинеллы спиральной в мышечной ткани.
2. Решение ситуационных задач по медицинской гельминтологии

ТЕМА 25: КОЛЛОКВИУМ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ГЕЛЬМИНТОЛОГИИ

Цель занятия:

1. Текущий контроль знаний по пройденным темам.

Базисные знания:

1. Из материалов предшествующих лекций и практических занятий (№ 21–26) вы должны знать ответы на контрольные вопросы коллоквиума по медицинской гельминтологии.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к коллоквиуму.

1. Общая характеристика типа Plathelminthes.
2. Морфологические особенности класса Trematoda.
3. Строение и жизненный цикл печеночного, кровяного, легочного сосальщиков.
4. Морфологические особенности и циклы развития *Opisthorchis felinus*, *Clonorchis sinensis*.
5. Методы диагностики и профилактики трематодозов.
6. Понятия о ложном и истинном заболевании.
7. Общая характеристика класса Cestoda. Его систематическое положение.
8. Строение и типы финн ленточных червей.
9. Характеристика морфологического регресса у цестод в связи с паразитическим образом жизни.
10. Возрастная динамика проглоттид у цестод.
11. Жизненный цикл свиного и бычьего цепня, диагностика цистицеркоза, тениоза, тениаринхоза и их профилактика.
12. Строение и жизненный цикл лентеца широкого.
13. Диагностика и профилактика дифиллоботриоза.
14. Строение и цикл развития карликового цепня. Лечение гименолепидоза, профилактика заболевания.
15. Возбудители альвеококкоза и эхинококкоза. Их строение, жизненные циклы, диагностика и профилактика заболеваний.
16. Характерные черты представителей типа Nematelminthes, класса Nematoda на примере *Ascaris lumbricoides*.
17. Аскаридоз, микроаскаридоз – диагностика и профилактика этих заболеваний, изыскание биологических факторов в борьбе с аскаридозом.
18. Возбудители заболеваний: энтеробиоза, вухерериоза, анкилостомоза, стронгилоидоза, трихинеллеза, драункункулеза, трихоцефалеза. Строение, цикл развития возбудителей. Периоды трихинеллеза.
19. Разнообразие методов диагностики гельминтозов (копрологический анализ, биопсия мышц, мазок и смыв с перианальных складок, рентгеноскопия, серологические реакции, исследование крови и мокроты). Указать, при каких заболеваниях применяются.

Примечание: знать латинские названия и микропрепараты сосальщиков, ленточных и круглых червей.

В) Задания для текущего контроля обучающихся.

Задание 1. **Диагностика гельминтов по предложенным микропрепаратам.**

Задание 2. **Собеседование по контрольным вопросам к коллоквиуму по медицинской гельминтологии.**

Задание 3. **Решение тестовых заданий по изученным темам.**

**ТЕМА 26: ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ (PROTOZOA),
ТИП САРКОМАСТИГОФОРЫ (SARCOMASTIGOPHORA),
КЛАСС САРКОДОВЫЕ (SARCODINA);
ТИП АПИКОМПЛЕКСЫ (APICOMPLEX),
КЛАСС СПОРОВИКИ (SPOROZOA)**

Цели занятия:

1. Изучить представителей класса Саркодовые на примере ротовой, кишечной и дизентерийной амёб.
2. Познакомиться с особенностями биологии, морфологии и циклов развития споровиков на примере малярийных плазмодиев и токсоплазмы.
3. Рассмотреть возможные методы профилактики заболеваний, вызываемых паразитами изучаемых классов.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать систематическое положение простейших, общие принципы морфофункциональной организации простейших животных, значение простейших в природе и жизни человека.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Выдающиеся отечественные ученые-паразитологи (Е. Н. Павловский, В. Н. Беклемишев, В. А. Догель, К. И. Скрябин, В. Л. Якимов, Е. И. Марциновский). Учение о природно-очаговых заболеваниях.
- Характеристика подцарства Простейшие:
 - систематика и морфологическая характеристика одноклеточных организмов;
 - закономерности жизнедеятельности одноклеточных организмов.
- Общая характеристика подтипа Саркодовые:
 - строение и жизненный цикл различных видов амёб (дизентерийная амёба, ротовая амёба, кишечная амёба);
 - клиника, диагностика и профилактика амёбиаза.
- Споровики – паразиты человека:
 - морфология и жизненный цикл малярийных плазмодиев;
 - клиника и диагностика малярии;
 - морфология, анатомия и цикл развития токсоплазмы;
 - клиника, диагностика и профилактика токсоплазмоза.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Мазок крови больного малярией.

На большом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат крови больного малярией:

1. Обратите внимание на то, что в поле зрения видны клетки крови – **эритроциты и лейкоциты**. Отметьте, что эритроциты составляют основную массу клеток, окрашены в бледно-розовый цвет и не содержат ядра.

2. Найдите эритроциты, пораженные плазмодием. Они несколько увеличены и нередко содержат мелкую зернистость розового цвета. Внутри пораженного эритроцита находятся шизонты на разных стадиях развития.
3. Изучите шизонты на стадии кольца. На этой стадии паразиты имеют округлую форму и небольшие размеры. Цитоплазма шизонта видна в виде узкого ободка голубой окраски. Ядро, лежащее на периферии ободка, окрашено в фиолетово-красный цвет. Вакуоль, находящаяся внутри цитоплазмы шизонта, не окрашивается и создает впечатление пустоты в центре тела паразита.
4. Зарисуйте препарат, правильно отразив соотношение размеров «здоровых» и пораженных эритроцитов. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) пораженный эритроцит;
 - 2) шизонт: а) ядро; б) цитоплазма; в) вакуоль;
 - 3) непораженные эритроциты.

Препарат 2. *Toxoplasma gondii*.

На большом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат токсоплазмы в мазке печени:

1. Обратите внимание на то, что токсоплазмы расположены в межклеточном пространстве, а некоторые – внутри клеток. Отметьте, что токсоплазмы на стадии мерозойта имеют характерную полулунную форму тела. Один конец клетки округлен, другой заострен. Цитоплазма окрашена в фиолетовый цвет, а крупное зернистое ядро в центре тела – в красный.
2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) мерозойты *Toxoplasma gondii*; 2) цитоплазма мерозойта; 3) ядро мерозойта.

Задание 2. Сравнительный анализ паразитических простейших.

Изучив биологию представителей типов Саркомастигофоры и Апикомплексы, заполните таблицу 11 «Сравнительная характеристика паразитических простейших».

Задание 3. Решение ситуационных задач по медицинской протозоологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г. В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с.).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 3.1.

Больной студент из Индии зимой обратился к врачу с жалобами на схваткообразные боли в животе, частый жидкий стул с примесью слизи и крови, повышение температуры. Больной – вегетарианец, в течение двух лет страдает эрозивным гастритом с повышенной секрецией. Летом студент отдыхал на родине.

При исследовании нативного мазка свежевыделенных фекалий больного обнаружены подвижные крупные клетки (30–40 мкм), в цитоплазме которых видны фагоцитированные эритроциты.

- 1) Напишите русское название обнаруженных простейших, определите их систематическое положение.
- 2) Как называется болезнь, возбудителем которой они являются?
- 3) Какая стадия жизненного цикла данного паразита инвазионна для человека?

Задача 3.2.

Больной жалуется на боли в животе, тошноту, слабость, снижение аппетита, иногда у него наблюдается жидкий стул.

При исследовании фекалий больного обнаружены 4-ядерные цисты простейших.

- 1) Кому могут принадлежать цисты?
- 2) Ваш диагноз?
- 3) Напишите систематическое положение паразита на латыни.
- 4) Перечислите меры профилактики.

Задача 3.3.

В областную больницу г. Твери на обследование поступил мужчина 30 лет. Больной по профессии нефтяник, несколько месяцев находился в командировке в Баку. По возвращении стал замечать отсутствие аппетита, слабость, частые головные боли, приступы лихорадки, которые повторялись через каждые 48 часов. Приступы возникали внезапно, длились в среднем 1,5–2 часа и сопровождалась ознобом, чувством жара. Температура тела достигала 40–41 °С. При микроскопировании окрашенных препаратов крови в эритроцитах обнаружены простейшие, имеющие в центре вакуоль, цитоплазма окрашена в голубой цвет и имеет вид кольца, ядро красное.

- 1) Определите видовую принадлежность простейших.
- 2) Напишите русское и латинское название.
- 3) Как называется вызываемое ими заболевание?
- 4) Объясните способ заражения.
- 5) Укажите путь передачи возбудителя и стадии развития в организме человека.

Задача 3.4.

У женщины, длительное время страдающей бесплодием, не имеющей вредных привычек, первая беременность закончилась мертворождением. Ребенок родился с микроцефалией. При вскрытии в его мозге и тканях глаз обнаружены небольшие очаги обызвествления. При гистологическом исследовании обнаружены цисты, в некоторых из них видны скопления ядер красно-фиолетового цвета, в других различимы мелкие, удлинённые простейшие (форма полумесяца) с голубой цитоплазмой и красно-фиолетовым ядром.

- 1) Напишите русское и латинское название обнаруженных простейших.
- 2) Как называется болезнь, возбудителем которой они являются?

- 3) Какая стадия жизненного цикла этих простейших инвазионна для человека?
- 4) Как произошло заражение плода данной болезнью?
- 5) Меры личной и общественной профилактики.

Задача 3.5.

В поликлинику обратился мужчина 46 лет с жалобами на периодическое нарушение стула и боли в животе. Ранее к врачам не обращался, на диспансерном учете не состоит, женат, имеет взрослую дочь. Санитарно-бытовые условия проживания хорошие. При микроскопировании окрашенных мазков фекалий больного обнаружены 4-ядерные цисты, округлой формы, размером 8–12 мкм. Месяц назад больной вернулся из командировки в Среднюю Азию.

- 1) Цисты каких простейших обнаружены у больного?
- 2) Напишите их латинское название.
- 3) Как называется болезнь, возбудителем которой являются эти простейшие?
- 4) Нужно ли обследовать на цистоносительство всех членов семьи, несмотря на то, что они здоровы?

Г) Вопросы для самостоятельного изучения по теме занятия:

Простейшие, обитающие в полостных органах, сообщающихся с внешней средой, простейшие-факультативные паразиты.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов малярийного плазмодия и токсоплазмы.
2. Решение ситуационных задач по медицинской протозоологии.

**ТЕМА 27: ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ (PROTOZOA),
ТИП САРКОМАСТИГОФОРЫ (SARCOMASTIGOPHORA),
КЛАСС ЖГУТИКОНОСЦЫ (FLAGELLATA);
ТИП ИНФУЗОРИИ (INFUSORIA)**

Цели занятия:

1. Изучить особенности биологии и жизненных циклов представителей класса Жгутиконосцы и типа Инфузории.
2. Познакомиться с патогенезом, клиникой, диагностикой и профилактикой протозоозов, вызываемых изучаемыми простейшими.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать систематическое положение простейших, общие принципы морфофункциональной организации простейших животных, значение простейших в природе и жизни человека.

Учебная карта занятия

A) Вопросы для подготовки к занятию.

- Свободноживущие жгутиконосцы. Эволюционное значение жгутиконосцев.
- Зоомастигины – паразиты человека (особенности морфологии, жизненного цикла, патогенное значение, диагностика и профилактика):
 - лямблия;
 - трихомонады;
 - трипаносомы;
 - лейшмании.
- Инфузории как наиболее организованные представители подцарства Простейшие: морфология, анатомия, физиология инфузорий в сравнении с другими простейшими.
- Инфузории – паразиты человека (морфологическая характеристика, жизненный цикл, патогенное значение, диагностика и профилактика заболевания).

B) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Мазок крови лошади, пораженной трипаносомой.

На большом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат крови лошади, пораженной трипаносомой:

1. Обратите внимание на то, что трипаносома – возбудитель заболевания лошадей, морфологически сходного с трипаносомами, патогенными для человека.
2. Отметьте, что всё поле зрения занято округлыми эритроцитами розового цвета. Между ними найдите удлинённые тельца, окрашенные в сине-фиолетовый цвет. Это и есть трипаносомы.
3. Рассмотрите отдельную трипаносому:
 - в средней части тела расположено крупное продолговатое, красно-фиолетового цвета ядро;

- на заднем конце тела найдите **блефаропласт**, характерный для жгутиковых, **в виде точки фиолетового цвета**. От него отходит жгутик, который идет вдоль тела и свободно выступает на переднем конце;
 - между жгутиком и телом у некоторых более крупных экземпляров можно видеть ундулирующую мембрану.
4. Зарисуйте препарат, правильно отразив соотношение размеров трипаносом и эритроцитов. На рисунке должны быть обозначены:
- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1) трипаносома; | 4) блефаропласт; |
| 2) цитоплазма; | 5) ундулирующая мембрана; |
| 3) ядро; | 6) эритроциты. |

Препарат 2. Лейшмания – лептомонадная (промастиготная) форма (*Leishmania tropica*).

На большом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат лейшманий:

1. Обратите внимание на то, что **лептомонадные формы лейшманий в основном расположены группами**.
2. Рассмотрите форму тела паразита:
 - передний конец тела лейшмании расширен и округлен, задний заострен;
 - **цитоплазма окрашена в сине-фиолетовый цвет**;
 - крупное **ядро** расположено ближе к заднему концу тела, **окрашено в красно-фиолетовый цвет**;
 - на переднем конце тела виден **точкообразный блефаропласт**, от которого отходит жгутик.
3. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **цитоплазма лейшмании**;
 - 2) **ядро лейшмании**;
 - 3) **блефаропласт**;
 - 4) **жгутик**.

Препарат 3. Лямблия (*Lambliа intestinalis*).

На большом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат вегетативной формы лямблий:

1. Обратите внимание на характерную **грушевидную форму тела лямблии и парность всех структур**.
2. Найдите проходящие по средней линии клетки два опорных стержня – **аксостили**.
3. **Два ядра** расположены в широкой части грушевидного тела.
4. Органоидами движения являются **четыре пары жгутиков**.
5. Зарисуйте препарат в альбом. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **ядра**;
 - 2) **аксостиль**;
 - 3) **жгутики**.

Задание 2. Сравнительный анализ паразитических простейших.

Изучив биологию представителей типов Саркомастигофоры и Инфузории, продолжите заполнение таблицы 13 «Сравнительная характеристика паразитических простейших».

Таблица 13 Сравнительная характеристика паразитических простейших

Задание 3. Решение ситуационных задач по медицинской протозоологии (составлено на основе: Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской

паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 144 с.).

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 3.1.

К врачу-инфекционисту обратилась женщина, которая занималась закупкой товаров в Объединенных Арабских Эмиратах, Турции, Китае и ряде других стран. В течение месяца ее беспокоили слабость и лихорадка, которая, по словам больной, не носила периодического характера. При осмотре врач обнаружил увеличенные печень и селезенку, все лимфоузлы также были увеличены. Из опроса больной известно, что во время пребывания в тропических странах ее неоднократно кусали какие-то насекомые.

- 1) Какой предварительный диагноз можно поставить в данном случае?
- 2) Какие исследования необходимо провести для уточнения диагноза?
- 3) Определите систематическое положение возбудителя заболевания. Перечислите его морфологические особенности и стадии жизненного цикла.
- 4) Кто является переносчиком данного паразита?

Задача 3.2.

В гастроэнтерологическом отделении на обследовании находится женщина 40 лет с предварительным диагнозом: Дискинезия желчевыводящих путей. Лечащий врач назначил исследование фекалий на наличие простейших и исследование дуоденального содержимого.

- 1) Какие простейшие могут вызвать симптомы поражения желчевыводящих путей и нарушают процессы всасывания?
- 2) Как называется вызываемое ими заболевание? Объясните.
- 3) Определите систематическое положение возбудителей заболевания, перечислите их морфологические особенности.

Задача 3.3.

В инфекционную больницу поступил в лихорадочном состоянии студент, направленный на обучение в Россию из Анголы. Студент проживает в общежитии. Соседи по комнате характеризуют его как веселого и общительного человека. Бытовые условия в общежитии нормальные. После каникул, которые студент проводил на родине, сокурсники отметили изменение его характера: он стал вялым и некоммуникабельным. Больной жалуется на тошноту, рвоту, нарушение сна, головную боль. У него увеличены лимфатические узлы, на коже спины – сыпь. При повторном исследовании окрашенных по Романовскому мазков крови обнаружены простейшие удлиненной формы, со жгутиком на переднем конце и ундулирующей мембраной.

- 1) Какие простейшие обнаружены в крови больного?
- 2) Напишите их русское и латинское название.
- 3) Как называется болезнь, возбудителем которой они являются?
- 4) Может ли заразиться от этого больного обслуживающий персонал больницы?
- 5) Где у человека паразитируют эти простейшие?

Задача 3.4.

В гастроэнтерологическом отделении на обследовании находится мужчина 29 лет с предварительным диагнозом: Спастический язвенный колит. Больной жалуется на боли в области живота, периодическое нарушение стула. При микроскопировании мазков фекалий обнаружены простейшие, овальной формы, с 4 свободными жгутиками, ундулирующей мембраной, на заднем конце тела – шип.

- 1) Определите систематическое положение обнаруженных паразитов.
- 2) Какую роль они играют в развитии данного заболевания?

3) Перечислите меры профилактики заражения данным паразитом.

Задача 3.5.

В районную больницу поступил мужчина 50 лет. Месяц назад он был прооперирован по поводу острого аппендицита, операция прошла без осложнений. Однако через неделю после выписки у больного появились сильные боли в животе, понос, рвота. При микроскопировании кала больного бактериальная дизентерия была исключена. В одной из проб кала обнаружены единичные крупные (60–100 мкм) одноклеточные организмы, яйцеобразной формы, тело покрыто ресничками.

- 1) Напишите русское и латинское название обнаруженных простейших.
- 2) Как называется болезнь, возбудителем которой являются эти простейшие?
- 3) Является ли больной человек заразным для окружающих? Объясните.
- 4) Перечислите меры личной и общественной профилактики.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов трипаносомы, лейшмании и лямблии.
2. Решение ситуационных задач по медицинской протозоологии.

ТЕМА 28: ОСНОВЫ АРАХНОЭНТОМОЛОГИИ. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (ARTHROPODA), КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNOIDEA)

Цели занятия:

1. Изучить общую характеристику класса Паукообразные.
2. Рассмотреть особенности строения паукообразных, имеющих медицинское значение (скорпионы, пауки, клещи). Установить роль данных животных в распространении заболеваний человека.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Членистоногие в системе животного мира, основные ароморфозы типа и морфофизиологические особенности членистоногих, роль членистоногих в природе и жизни человека.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Общая характеристика типа Членистоногие, его систематика.
- Морфофизиологические особенности класса Паукообразные, его систематика.
- Как отличить по внешнему признаку представителей трех отрядов:
 - скорпионов;
 - пауков;
 - клещей.
- Медицинское значение отряда пауков.
- Учение Е. Н. Павловского о трансмиссивных заболеваниях с природной очаговостью.
- Строение и развитие клещей.
- Медицинское значение отряда клещей:
 - клещи – переносчики заболеваний: клещевого энцефалита, сыпного и возвратного тифа, туляремии, бруцеллеза, геморрагической лихорадки;
 - клещи – возбудители заболеваний человека.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1 Изучение микропрепаратов.

Препарат 1. Личинки таежного клеща (*Ixodes persulcatus*).

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат личинок таежного клеща:

1. Обратите внимание на то, что **тело клещей не разделяется на отделы.**
2. Рассмотрите личинок со спинной стороны:
 - на переднем конце тела расположен выступающий **ротовой аппарат, образованный хелицерами и педипальпами;**
 - передняя часть спинной поверхности личинки покрыта уплотненным хитином, образующим **щиток**. Граница щитка хорошо видна.
3. Затем изучите объект с брюшной стороны. Сосчитайте количество **ходильных ног (3 пары)**. Отметьте, что главным внешним отличием личинки от имаго и нимфы клеща является 3 пары ходильных конечностей.
4. На брюшной стороне необходимо также найти **анальное отверстие**, расположенное в задней части тела по средней линии.

5. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) **ротовой аппарат;**
- 2) **щиток;**
- 3) **ходильные конечности (3 пары);**
- 4) **анальное отверстие.**

Препарат 4. Имаго таежного клеща (*Ixodes persulcatus*).

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат имагинальной стадии таежного клеща:

1. Обратите внимание на **отсутствие расчлененности тела** у представителей этого отряда.
2. При изучении препарата отметьте:
 - **овально-округлую форму тела;**
 - **спереди выступает ротовой аппарат;**
 - **по бокам тела расположены ходильные конечности (4 пары);**
 - **позади и сбоку от основного членика последней пары ног расположены дыхательные отверстия (стигмы). Они окружены щитком уплотненного хитина (перитрема);**
 - **между основными члениками второй пары ног расположено половое отверстие, прикрытое хитиновым щитком.**
3. Определите пол изучаемого клеща: **у самки спинной щиток прикрывает лишь переднюю часть тела, а у самца – всю дорсальную поверхность.**
4. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **ротовой аппарат;**
 - 2) **тело;**
 - 3) **ходильные конечности (4 пары);**
 - 4) **спинной щиток;**
 - 5) **стигмы;**
 - 6) **анальное отверстие;**
 - 7) **половой аппарат.**

Препарат 5. Ротовой аппарат таежного клеща (*Ixodes persulcatus*).

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат ротового аппарата таежного клеща:

1. Обратите внимание на то, что ротовой аппарат клеща состоит из двух пар конечностей: хелицер и педипальп.
2. Отметьте, что непосредственно к телу прилегает нерасчлененное основание педипальп. От его средней части отходит вперед хоботок, по бокам от него располагаются массивные членистые выросты, или пальпы.
3. Хоботок состоит из передней пластинки (эпистом), образующей футляр для хелицер, и задней (гипостом). На наружной поверхности гипостома можно видеть несколько рядов острых зубцов, обращенных острием назад.
4. В хоботке располагаются хелицеры, вооруженные крупными зубцами.
5. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

1) основание педипальп;	4) зубцы гипостома;
2) пальпы;	5) хелицеры (конечный членик с зубцами).
3) хоботок;	

Задание 3. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии.

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 3.1.

В конце июня в приемное отделение инфекционного стационара обратилась семья: родители и двое детей (7 и 11 лет). На выходные дни они ездили в лесной район собирать землянику. Вернувшись домой, родители обнаружили на теле детей каких-то внедрившихся в кожу детей членистоногих. Паразиты имели вздувшееся серо-коричневого цвета наполненное кровью тело, у основания которого расположены четыре пары членистых конечностей. Родители не стали удалять паразитов самостоятельно и обратились к врачу.

- 1) Какие меры по удалению паразитов должен предпринять врач приемного покоя?
- 2) Определите систематическое положение этих членистоногих на латыни.
- 3) Какую эпидемиологическую опасность они представляют?
- 4) Перечислите компоненты природного очага заболевания.
- 5) Какие профилактические мероприятия необходимо проводить в природном очаге?

Задача 3.2.

В декабре на прием к областному невропатологу обратилась больная А., 35 лет, из Лесного района Тверской области с жалобами на слабость мышц шеи и рук, головокружение, нарушение координации, утомляемость. Из опроса больной врач выяснил, что в конце лета женщина перенесла нейроинфекцию, сопровождавшуюся высокой температурой, нарушением сознания, однако к врачу в тот период не обращалась, медицинскую помощь ей оказывал местный фельдшер. Весной, во время посевных работ, женщина несколько раз обнаруживала на теле клещей, которых удаляла самостоятельно.

- 1) Какой предварительный диагноз мог поставить врач?
- 2) К какой группе заболеваний по способу заражения относится данное поражение нервной системы?
- 3) Перечислите звенья его эпидемиологической цепи и морфологические особенности переносчика заболевания.
- 4) Укажите меры профилактики.

Задача 3.3.

В терапевтическое отделение поступила больная с жалобами на кашель, чувство удушья, слабость, недомогание. Заболевание связывает с тем, что несколько дней назад она выезжала в деревню к родственникам, ночевала там на сеновале и, по-видимому, простудилась. Дома больная принимала противовоспалительные лекарственные препараты, после чего у нее на теле в области живота, в паху, подмышечных впадинах появились точечные высыпания и стал беспокоить сильный зуд. Больная воспринимает эти симптомы как проявления аллергической реакции. При осмотре врач приемного покоя обнаружил, что между красноватыми точками на коже видны темные полосы, а при сборе анамнеза выяснил, что зуд усиливается по ночам.

- 1) Какой предположительный диагноз можно поставить в данном случае?
- 2) Какие дополнительные методы лабораторной диагностики необходимо использовать?
- 3) Можно ли госпитализировать женщину в терапевтическое отделение?
- 4) Какие меры профилактики необходимо провести?

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов иксодового клеща (личинка, имаго, ротовой аппарат).
2. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии

**ТЕМА 29: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (ARTHROPODA),
КЛАСС НАСЕКОМЫЕ (INSECTA),
ОТРЯД ВШИ (ANOPLURA) И ОТРЯД БЛОХИ (APHANIPTERA)**

Цели занятия:

1. Изучить биологию вшей и блох.
2. Обратить внимание на специфику передачи тифа и чумы через вшей и блох.
3. Рассмотреть роль русских ученых в изучении эпидемиологии сыпного и возвратного тифа.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Членистоногие в системе животного мира, основные ароморфозы типа и характерные признаки насекомых.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Характеристика класса Insecta.
- Морфологические особенности отряда Anoplura.
- Вши – переносчики возбудителей сыпного и возвратного тифов. Роль русских ученых в изучении эпидемиологии сыпного и возвратного тифа (Н. Г. Минх, О. О. Мочутковский).
- Биология и медицинское значение лобковой вши.
- Морфологические особенности отряда Aphaniptera.
- Биология и медицинское значение блохи человеческой.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Изучение микропрепаратов насекомых.

Препарат 1. Вошь платяная (*Pediculus humanus humanus*).

Рассмотрите тотальный препарат платяной вши на малом увеличении микроскопа:

1. Обратите внимание на то, что тело вши состоит из трех отделов: **головы, груди и брюшка**.
2. **Голова**, имеющая яйцевидную форму, хорошо отграничена от грудного отдела. Найдите **короткие членистые усики**, расположенные по бокам головы, а позади усиков – **простые глаза**. **Ротовой аппарат вши втянут внутрь** и на препарате не виден.
3. **Грудной отдел** не расчленен на сегменты и нерезко отделен от брюшка. По бокам груди расположены **ходильные конечности (3 пары)**. Обратите внимание на последний членик ходильной конечности – он отличается крупными размерами и несет коготок. Предпоследний членик, в свою очередь, имеет выступ, расположенный напротив коготка. Вместе с коготком он образует подобие клешни, с помощью которой вошь прочно удерживается на волокнах одежды.
4. **Брюшко** расчленено на **десять сегментов**, но два из них сильно редуцированы. **Наружные края сегментов сглажены, образуют нерезко выраженные фестоны без пигментации**.
5. Определите **пол** вши: у **самки** на заднем конце брюшка находятся **два серповидных придатка (гоноподы)**; у **самца** сквозь задние сегменты **просвечивает копулятивный аппарат**, по форме напоминающий треугольник.
6. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:
 - 1) **голова;**
 - 5) **ходильные конечности (3 пары);**

- 2) усики;
- 3) глаза;
- 4) грудь;

- 6) брюшко;
- 7) гоноподы (у самки);
- 8) копулятивный аппарат (у самца).

Препарат 2. Вошь головная (*Pediculus humanus capitis*).

Рассмотрите тотальный препарат головной вши на малом увеличении микроскопа:

1. Обратите внимание на то, что **принципиальных отличий в строении тела головной и платяной вшей нет.**

Дифференциально-диагностическими критериями двух изучаемых видов насекомых являются:

1. **Размеры головной вши 2–3 мм, платяной – до 5 мм.**
2. **Общая окраска тела головной вши более интенсивная, чем у платяной.**
3. **Наружные края сегментов брюшка у головной вши образуют резко выраженные фестоны, у платяной – сглажены.**
4. **Боковые края сегментов брюшка у головной вши более пигментированы, у платяной – без пигментации.**

2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) голова;
- 2) усики;
- 3) глаза;
- 4) грудь;

- 5) ходильные конечности (3 пары);
- 6) брюшко;
- 7) гоноподы (у самки);
- 8) копулятивный аппарат (у самца).

Препарат 3. Лобковая вошь (площица) – *Phthirus pubis*.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат лобковой вши:

1. Обратите внимание на то, что **тело лобковой вши** значительно отличается по форме от головной и платяной. Оно **укорочено**, имеет трапецевидную, суженную к заднему концу форму. **Граница между грудью и брюшком не выражена.** Размеры тела **1–1,5 мм.** На поверхности тела имеется **большое количество выростов и волосков. Конечности укорочены.**

2. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) голова;
- 2) усики;

- 3) глаза;
- 4) ходильные конечности (3 пары).

Препарат 4. Блоха (*Pulex sp.*).

На малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат блохи:

1. Обратите внимание на то, что **тело блохи сплющено с боков, крылья отсутствуют**, что связано с паразитическим образом жизни.

2. При изучении препарата отметьте следующие признаки:

- **округлая голова соединена широким основанием с переднегрудью;**
- **на голове расположены короткие усики, ротовой аппарат и крупные глаза;**
- **грудь разделена на три сегмента, каждый из которых несет по паре конечностей;**
- **последняя пара конечностей длиннее остальных.**

3. Определите пол изучаемого насекомого: **у самца задний конец брюшка загнут кверху и через хитин просвечивает сложный копулятивный аппарат; у самки сквозь хитин последних члеников брюшка просвечивает семяприемник в виде запятой.**

4. Обратите внимание на то, что на поверхности головы, грудных сегментов и других частей тела расположены **придатки в виде волосков, щетинок, зубчиков и зубцов.** Зубцы обычно окрашены в желто-коричневый цвет и расположены рядами, образуя гребни.

5. Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) голова;
- 2) усики;
- 3) ротовой аппарат;

- 6) ходильные конечности (3 пары);
- 7) брюшко;
- 8) зубцы;

- 4) глаза;
- 5) грудь;

- 9) семяприемник (у самки);
- 10) копулятивный аппарат (у самца).

Задание 2. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии.

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 2.1.

Из зоны военного конфликта в Закавказье эвакуирована группа детей, которых должны разместить на базе загородного детского санатория. Дети истощены, одежда их грязная, почти у всех детей волосы давно не мыты, не стрижены. На волосах видны прикрепленные к ним белые мелкие образования удлиненной формы. На голове и теле обнаружены расчесы.

- 1) Чем заражены дети?
- 2) Определите систематическое положение паразитов и перечислите морфологические особенности.
- 3) Какие профилактические мероприятия необходимо провести до размещения детей в санатории?

Задача 2.2.

Больной, вернувшийся из командировки в район стихийного бедствия, обратился к терапевту с жалобами на высокую температуру, головную боль, боли в животе и мышцах. При осмотре на белье больного обнаружены мелкие членистоногие, тело которых имеет беловатый цвет и состоит из трех отделов. На голове членистоногих находятся тонкие и длинные сяжки, каждый из трех сегментов груди несет по паре конечностей, сегментированное брюшко имеет слабо выраженные боковые вырезки. При микроскопировании мазка крови больного обнаружены риккетсии Провачека.

- 1) Каким заболеванием страдает больной?
- 2) Как могло произойти заражение?
- 3) Меры профилактики.

Задача 2.3.

Неорганизованные туристы, путешествующие по горному Алтаю, на одном из привалов, вдали от жилья человека, были укушены мелкими бескрылыми насекомыми, имеющими сплющенное с боков тело и длинную последнюю пару ходильных ног.

- 1) Какую эпидемиологическую опасность представляют эти насекомые?
- 2) Какие животные являются основными прокормителями этих насекомых в природе?

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика микропрепаратов головной, платяной и лобковой вшей, а также блохи человеческой.
2. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии.

**ТЕМА 30: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (ARTHROPODA),
КЛАСС НАСЕКОМЫЕ (INSECTA),
ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA)**

Цели занятия:

1. Изучить морфологию и анатомию различных представителей отряда Двукрылые.
2. Рассмотреть жизненные циклы различных представителей отряда Двукрылые, имеющих медицинское значение.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать положение типа Членистоногие в системе животного мира, основные ароморфозы типа и характерные признаки насекомых.

Учебная карта занятия

A) Вопросы для подготовки к занятию.

- Отличительные признаки комаров родов *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*.
- Особенности развития малярийного и немалярийного комаров (по стадиям жизненного цикла).
- Медицинское значение комаров родов *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*.
- Способы борьбы с комарами.
- Морфологические особенности и медицинское значение двукрылых (комнатная муха, вольфартова муха, осенняя жигалка, оводы, москиты, гнус).
- Способы борьбы с переносчиками трансмиссивных заболеваний: москитами, мухами, оводами.

B) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся.

Задание 1. Изучение микропрепаратов членистоногих.

Препарат 1. Личинка комара рода *Culex*.

Рассмотрите тотальный препарат личинки комара рода *Culex*:

1. Найдите голову, грудь и брюшко, состоящее из сегментов.
2. Обратите внимание на то, что **голова четко отграничена от последующего отдела**, несет **пару усиков**, **пару глаз**, расположенных по бокам, и **два ротовых придатка** (веерообразные опахала).
3. **Грудь – наиболее широкий отдел**, состоит из трех сегментов, за ней следует **брюшко**.
4. Посредине брюшка виден **кишечник**, темный от заполняющей его пищи. Вдоль боковых сторон брюшка рассмотрите **стволы трахей**. **На предпоследнем членике** оба ствола соединяются в один общий, который заканчивается расположенным под углом к телу **дыхательным сифоном (конусовидная трубка)**. На свободном конце сифона находится **дыхательное отверстие (стигма)**, через которое воздух поступает в систему трахей. На последнем членике расположены листовидные **анальные жабры и пучки щетинок**. Щетинки, кроме того, можно видеть на каждом сегменте брюшка и груди.

5. Зарисуйте личинку. На рисунке должны быть обозначены:

- | | | |
|------------|-----------------------|--------------|
| 1) голова; | 4) трахеи; | 7) усики; |
| 2) грудь; | 5) дыхательный сифон; | 8) кишечник; |
| 3) брюшко; | 6) стигма; | 9) щетинки. |

Препарат 2. Личинка комара рода *Anopheles*.

Рассмотрите тотальный препарат личинки комара рода *Anopheles*:

1. Обратите внимание на то, что **отличительным признаком личинки малярийного комара служит отсутствие дыхательного сифона**. Вместо него на предпоследнем членике брюшка (с дорсальной стороны) находится **пара дыхалец**, или **стигм**, через которые воздух поступает в дыхательную систему. Стигмы окружены щитком уплотненного хитина.

2. Зарисуйте личинку. На рисунке должны быть обозначены:

- | | | |
|------------|------------|--------------|
| 1) голова; | 4) трахеи; | 7) кишечник; |
| 2) грудь; | 5) стигмы; | 8) щетинки. |
| 3) брюшко; | 6) усики; | |

Препарат 3. Куколка комара рода *Culex*.

Рассмотрите тотальный препарат куколки комара рода *Culex*:

1. По форме тела **куколка комара напоминает запятую**. Утолщенная передняя часть соответствует голове и груди будущего имаго; под нее подвернуто более узкое, отчетливо сегментированное брюшко куколки.

2. Найдите на верхней стороне передней части тела **два дыхательных сифона в виде трубочек цилиндрической формы**.

3. На нижней стороне переднего отдела хорошо видны глаза.

4. Зарисуйте куколку комара. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) головогрудь;
- 2) брюшко;
- 3) дыхательные трубки (сифоны) цилиндрической формы.

Препарат 4. Куколка комара рода *Anopheles*.

Рассмотрите тотальный препарат куколки комара рода *Anopheles*:

1. **Основным внешним отличительным признаком куколки малярийного комара служит форма дыхательного сифона; трубка имеет воронкообразную форму**.

2. Зарисуйте куколку комара. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) головогрудь;
- 2) брюшко;
- 3) дыхательные трубки (сифоны) воронкообразной формы.

Препарат 5. Головка самки комара рода *Culex*.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите препарат головки самки комара рода *Culex*:

1. Обратите внимание на **фасеточные глаза**, занимающие большую часть поверхности головы комара. Фасетки глаз хорошо видны.

2. Изучите придатки головы – ротовой аппарат и усики.

- сначала найдите **хоботок** (видоизмененная нижняя губа). Он представляет наиболее массивный элемент ротового аппарата и заканчивается на свободном конце двумя небольшими листовидными дольками;
- рядом с хоботком (справа или слева от него) найдите **нижнюю губу, имеющую вид длинной и узкой пластинки желтоватого оттенка**;
- **верхние и нижние челюсти представлены в виде тонких щетинок**, из них верхние – игловидные, нижние на свободном конце пилообразно зазубрены;

- **гипофаринкс** (язык) также игловидно заострен; его верхний конец часто расположен между дольками хоботка;
- по обе стороны от хоботка расположены **нижнечелюстные щупики**, которые у комаров рода *Culex* значительно короче хоботка и **составляют примерно $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ его длины**;
- снаружи от щупиков найдите **многочленистые усики**, или сяжки. Каждый членик отделен от последующего розеткой коротких волосков.

Примечание: иногда на препарате видны не все колющие элементы ротового аппарата; часть их остается внутри хоботка, который выполняет роль футляра для колющих элементов.

3. Зарисуйте головку самки комара рода *Culex*. На рисунке должны быть обозначены:
- 1) **фасеточные глаза;**
 - 2) **хоботок (нижняя губа);**
 - 3) **гипофаринкс (если видно);**
 - 4) **нижнечелюстные щупики ($\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ длины хоботка);**
 - 5) **усики (сяжки).**

Препарат 6. Головка самки комара рода *Anopheles*.

На малом увеличении микроскопа рассмотрите препарат головки самки комара рода *Anopheles*:

1. Сравните строение элементов ротового аппарата самки малярийного комара и самки обыкновенного комара.
2. Обратите внимание на то, что основным отличительным признаком ротового аппарата самки комара рода *Anopheles* служит **длина нижнечелюстных щупиков, которая равна длине хоботка.**
3. Зарисуйте головку самки комара рода *Anopheles*. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) фасеточные глаза;
- 2) хоботок (нижняя губа);
- 3) гипофаринкс (если видно);
- 4) нижнечелюстные щупики (равны длине хоботка);
- 5) усики (сяжки).

Задание 2. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии.

Используя полученные при подготовке к занятию знания, решите следующие ситуационные задачи самостоятельно.

Задача 2.1.

В бочке с дождевой водой обнаружены личинки с сифоном, плавающие вниз головой.

- 1) Какому виду насекомых они принадлежат? Классифицируйте их на латыни.
- 2) Опишите эпидемиологическое значение данных паразитов, стадии жизненного цикла и меры борьбы с ними.

Задача 2.2.

К участковому врачу одной из больниц Закавказья обратилась женщина с больным ребенком 5 лет. Со слов матери месяц назад при падении ребенок поранил кожу головы. Рана кровоточила. В домашних условиях мать обработала рану, повязку не накладывала. Рана не зажила до сих пор, появились гнойное отделяемое, неприятный запах. В день приема на коже ребенка в очагах гангренозного поражения обнаружены червеобразные личинки белого цвета.

- 1) Какому виду насекомых могут принадлежать эти личинки?
- 2) Определите систематическое положение возбудителя на латыни.
- 3) Как называется заболевание, вызываемое личинками этого насекомого?
- 4) Как могло произойти заражение ребенка?
- 5) Перечислите меры профилактики данного заболевания.

Задача 2.3.

В инфекционное отделение поступил студент из Анголы. Больной жалуется на тошноту, рвоту, нарушение сна, головную боль. При лабораторном исследовании в мазках крови обнаружены трипаносомы.

- 1) Как называется заболевание, возбудителем которого являются трипаносомы?
- 2) Кто является переносчиком болезни?
- 3) Определите систематическое положение возбудителя и переносчика на латыни, перечислите их морфологические особенности.

Задача 2.4.

Назовите компоненты природного очага:

- 1) кожного лейшманиоза;
- 2) висцерального лейшманиоза;
- 3) африканского трипаносомоза;
- 4) малярии.
- 5)

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Определение видовой принадлежности комаров *Culex* и *Anopheles* (на разных стадиях развития) на микропрепаратах.
2. Решение ситуационных задач по медицинской арахноэнтомологии.

ТЕМА 31: КОЛЛОКВИУМ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ПРОТОЗООЛОГИИ И АРАХНОЭНТОМОЛОГИИ

Цель занятия:

1. Текущий контроль знаний по пройденным темам.

Базисные знания:

1. Из материалов предшествующих практических занятий вы должны знать ответы на контрольные вопросы коллоквиума по медицинской протозоологии и арахноэнтомологии.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к коллоквиуму.

1. Основные понятия паразитологии: инвазия, трансмиссивные болезни, трансмиссивные болезни с природной очаговостью, облигатный и факультативный паразитизм (примеры).
2. Общая характеристика подцарства Простейшие и его систематика.
3. Паразитические саркодовые: дизентерийная, кишечная и ротовая амебы.
4. Паразитические жгутиковые: трипаносомы, дерматотропные лейшмании, лямблии, трихомонады.
5. Биологические особенности споровиков:
 - а) морфология и цикл развития малярийного плазмодия;
 - б) морфология и цикл развития возбудителя токсоплазмоза.
6. Морфофизиологические особенности паразитических инфузорий (возбудитель балантидиоза).
7. Клещи – возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека: чесоточный зудень, иксодовые клещи, аргасовые клещи.
8. Отряд вши:
 - а) морфологические особенности вшей, паразитирующих на человеке;
 - б) медицинское значение вшей;
 - в) роль русских ученых в изучении эпидемиологии сыпного и возвратного тифа.
9. Отряд блохи:
 - а) морфологические особенности блох;
 - б) медицинское значение блох.
10. Особенности строения, развития и медицинское значение комаров родов *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*.
11. Биология и медицинское значение moskitov.
12. Биология и медицинское значение мух.
13. Способы борьбы с переносчиками трансмиссивных заболеваний – клещами, комарами, вшами, москитами, мухами.
14. Эпидемиология малярии и роль русских ученых в ликвидации малярии в нашей стране.

Примечание: знать латинские названия и микропрепараты возбудителей и переносчиков заболеваний.

В) Задания для текущего контроля обучающихся

Задание 1. Диагностика простейших и членистоногих по предложенным микропрепаратам.

Задание 2. Собеседование по контрольным вопросам к коллоквиуму по медицинской протозоологии и арахноэнтомологии.

Задание 3. Решение тестовых заданий по изученным темам.

ТЕМА 32: ФИЛОГЕНЕЗ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ В ТИПЕ ХОРДОВЫЕ

Цели занятия:

1. Проследить гомологию жаберных артерий в типе Хордовые.
2. Рассмотреть основные направления эволюции сердца и сосудов, отходящих от сердца.
3. Изучить пороки сердца и сосудов, вызванные нарушением эмбрионального развития.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать главные направления эволюции человека, а также строение тканей, органов и систем органов у человека.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Особенности строения кровеносной системы ланцетника как основы для филогенетических изменений сердца и сосудов у позвоночных животных.
- Закладка и развитие сердца у Anamnia и Amniota.
- Особенности строения сердца и отходящих сосудов у рыб, земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих.
- Гомология жаберных артерий артериальным сосудам наземных животных.
- Основные аномалии сердца и аортальных дуг у человека, связанные с филогенезом.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение строения сердца и магистральных сосудов рыбы (муляж).

Рассмотрите сердце рыбы, состоящее из двух камер: *предсердия* и *желудочка*. Обратите внимание на то, что желудочек крупнее предсердия и расположен впереди от него. В сердце и магистральных сосудах находится венозная кровь. Из желудочка выходит только один крупный сосуд конусовидной формы – луковица аорты (*артериальный конус*). От аорты отходят **четыре пары приносящих жаберных артерии** (III, IV, V, VI).

Зарисуйте сердце и магистральные сосуды рыбы, отметив на рисунке:

- 1) венозный синус;
- 2) предсердие;
- 3) желудочек;
- 4) артериальный конус;
- 5) III, IV, V, VI пары приносящих жаберных артерий.

Рисунок 36 *Сердце и магистральные сосуды рыбы*

Задание 2. Изучение строения сердца и магистральных сосудов земноводного (муляж).

Рассмотрите сердце лягушки, состоящее из трех камер: *двух предсердий* и *желудочка*. Обратите внимание на то, что от правой части желудочка отходит *артериальный конус*, который делится на две крупные ветви, распадающиеся на три пары трех сосудов: ближайшая к сердцу пара сосудов – *кожно-легочные артерии* (VI пара жаберных артерий); вторая пара самых крупных сосудов – *дуги аорты* (IV пара жаберных артерий), сливающиеся вместе позади сердца; последняя, наиболее удаленная от сердца пара сосудов – *сонные артерии* (III пара жаберных артерий), идущие к голове.

В левом предсердии кровь артериальная, в правом – венозная. В желудочке три порции крови: с правой стороны – венозная, с левой стороны – артериальная, посередине – смешанная.

Зарисуйте сердце и магистральные сосуды лягушки, отметив на рисунке:

- 1) правое предсердие;
- 2) левое предсердие;
- 3) желудочек;
- 4) артериальный конус;
- 5) легочные артерии;
- 6) дуги аорты;
- 7) сонные артерии.

Рисунок 37 *Сердце и магистральные сосуды земноводного*

Задание 3. Изучение строения сердца и магистральных сосудов пресмыкающегося (муляж).

Рассмотрите сердце черепахи, состоящее из трех камер: *двух предсердий* и *желудочка*. Обратите внимание на то, что от желудочка отходят три основных сосуда: две дуги аорты и легочная артерия (легочный ствол). Над сердцем располагаются в виде двойной римской цифры V четыре сосуда. Два латеральных сосуда – *дуги аорты* (IV пара жаберных артерий), на спинной стороне они образуют *спинную аорту*. Медиально от дуг аорты идут левая и правая *сонные артерии* (III пара жаберных артерий). Из правой половины желудочка выходит общий *легочный ствол* (VI пара жаберных артерий).

В сердце рептилии кровь распределена аналогично амфибиям, но менее смешана в желудочке за счет неполной перегородки.

Зарисуйте сердце и магистральные сосуды черепахи, отметив на рисунке:

- 1) правое предсердие;
- 2) левое предсердие;
- 3) желудочек;
- 4) легочный ствол;
- 5) дуги аорты;
- 6) сонные артерии.

Рисунок 38 *Сердце и магистральные сосуды пресмыкающегося*

Задание 4. Изучение строения сердца и магистральных сосудов птицы (муляж).

Рассмотрите сердце голубя, состоящее из четырех камер: *двух предсердий* и *двух желудочков*. Обратите внимание на то, что от желудочка отходят два основных сосуда: правая дуга аорты и легочный ствол. *Правая дуга аорты* (IV пара жаберных артерий) отходит от левого желудочка и огибает сердце справа. От дуги аорты отходят безымянные, *сонные* (III пара жаберных артерий), подключичная и грудная артерии. У основания дуги аорты, огибая ее слева, находится общий *легочный ствол*.

В левой части сердца содержится артериальная кровь, в правой – венозная.

Зарисуйте сердце и магистральные сосуды черепахи, отметив на рисунке:

- 1) правое предсердие;
- 2) левое предсердие;
- 3) правый желудочек;
- 4) левый желудочек;
- 5) легочный ствол;
- 6) правую дугу аорты;
- 7) сонные артерии.

Рисунок 39 *Сердце и магистральные сосуды птицы*

Задание 5. Изучение строения сердца и магистральных сосудов млекопитающего (муляж).

Рассмотрите сердце крысы, состоящее из четырех камер: *двух предсердий* и *двух желудочков*. Обратите внимание на то, что от желудочка отходят два основных сосуда: левая дуга

аорты и легочный ствол. **Левая дуга аорты** (IV пара жаберных артерий) отходит от левого желудочка и огибает сердце слева. От дуги аорты отходят безымянная артерия (распадается на правую сонную и правую подключичную), левая сонная и левая подключичная артерии. **Легочный ствол** (VI пара жаберных артерий) охватывает начало дуги аорты, поворачивает за сердце и делится на левую и правую легочные артерии.

В левой части сердца содержится артериальная кровь, в правой – венозная.

Зарисуйте сердце и магистральные сосуды крысы, отметив на рисунке:

- 1) правое предсердие;
- 2) левое предсердие;
- 3) правый желудочек;
- 4) левый желудочек;
- 5) легочный ствол;
- 6) левую дугу аорты;
- 7) сонные артерии.

Рисунок 40 *Сердце и магистральные сосуды млекопитающего*

Задание 6. Изучение гомологии артериальных (жаберных) дуг у различных позвоночных (схема).

Разберите схему гомологии артериальных дуг позвоночных (по таблице) и зарисуйте, сделав соответствующие обозначения.

Г) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Дифференцировка сердец рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих на муляжах.
2. Сравнение путей развития артериальных дуг у различных представителей типа Хордовые.

ТЕМА 33: ФИЛОГЕНЕЗ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ В ТИПЕ ХОРДОВЫЕ

Цели занятия:

1. Проследить филогенетические преобразования выделительной системы в типе Хордовые.
2. Рассмотреть филогенетическую и онтогенетическую связь протоков выделительной и половой систем.
3. Изучить пороки развития почек, органов половой системы, вызванные нарушением эмбрионального развития.

Базисные знания:

1. Из курса биологии средней школы вы должны знать главные направления эволюции человека, а также строение тканей, органов и систем органов у человека.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Закладка и смена почек у Anamnia и Amniota.
- Эволюция почечных канальцев у Anamnia и Amniota при смене почек.
- Эволюция пронефрического канала и роль мюллеровых и вольфовых каналов в формировании выводных путей.
- Эволюция мюллеровых и вольфовых каналов у млекопитающих.
- Основные закономерности в эволюции мочеполовой системы.
- Основные аномалии развития мочеполовой системы у человека.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

Задание 1. Изучение строения мочеполовой системы самца лягушки.

Рассмотрите макропрепарат «Мочеполовая система самца лягушки», в центре которого находится отрезок *спинной аорты* с отходящими от нее *почечными артериями*. Обратите внимание на темно-красные первичные (*мезонефрос*) почки, расположенные по бокам спинной аорты. По наружному краю почек тянутся тонкие *мочеточники*, открывающиеся в клоаку расширениями – *резервуарами семенной жидкости*. Сбоку от клоаки лежит полупрозрачный двулопастный *мочевого пузыря*. На верхних полюсах почек расположены бобовидные *семенники*, к верхнему краю которых прилегают лопастевидные желтые *жировые тела*. Сперматозоиды из семенников переходят в почку, а затем в мочеточник, который служит, следовательно, и семяприемником.

Зарисуйте мочеполовую систему самца лягушки, отметив на рисунке:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1) первичные почки – мезонефрос; | 4) семенники; |
| 2) мочеточники; | 5) жировое тело; |
| 3) клоаку; | 6) отрезок спинной аорты. |

Рисунок 41 *Мочеполовая система самца лягушка*

Задание 2. Изучение строения мочеполовой системы самца и самки птицы.

Рассмотрите макропрепарат «Мочеполовая система самца и самки птицы», обратив внимание на крупные вторичные (*метанефрос*) 3-дольчатые почки, от которых отходят *мочеточники*, впадающие в клоаку. Мочевого пузыря нет.

Половая система самца представлена парными **семенниками**, лежащими на верхних полюсах почек. От семенников отходят **семяпроводы** (вольфовы протоки), открывающиеся в клоаку.

В половой системе самки имеется только **левый** гроздевидный **яичник**, расположенный у верхнего полюса левой почки. Вдоль наружного края левой почки расположен **яйцевод** (мюллеров канал), начинающийся воронкой в полости тела и впадающий в клоаку.

Зарисуйте мочеполовую систему самца и самки птицы, отметив на рисунке:

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1) вторичные почки – метанефрос; | 5) семяпроводы; |
| 2) мочеточники; | 6) яичник; |
| 3) клоаку; | 7) яйцевод. |
| 4) семенники; | |

Задание 3. Изучение строения мочеполовой системы самца и самки млекопитающих.

Рассмотрите макропрепарат «Мочеполовая система самца и самки млекопитающих», обратив внимание на крупные вторичные (**метанефрос**) бобовидные почки, расположенные асимметрично: правая лежит несколько ниже левой. От внутренней стороны почек отходят **мочеточники**, впадающие в **мочевой пузырь**. От пузыря начинается **мочеиспускательный канал**.

Семенники в виде крупных овальных тел расположены ниже почек и более латерально. К наружной стороне семенника тесно примыкает его **придаток**, от которого берет начало **семяпровод** (вольфов канал), впадающий в начальный отдел мочеиспускательного канала. На месте впадения каждый семяпровод образует выпячивание – серповидно изогнутый **семенной пузырек**. У шейки мочевого пузыря лежат две лопасти **предстательной железы**. Ниже по сторонам мочевого пузыря видны две **куперовы железы**. Дистальный отдел мочевого пузыря прикрыт **пещеристыми телами** полового члена.

В мочеполовой системе самки рассмотрите непарное **влагалище**, от которого отходят два длинных **рога матки**. Рога матки переходят в очень длинные трубочки **яйцевода**, скрученные спирально в клубок. Рядом с яйцеводами расположены бугристые **яичники**.

Зарисуйте мочеполовую систему самца и самки птицы, отметив на рисунке:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1) вторичные почки – метанефрос; | 9) предстательную железу; |
| 2) мочеточники; | 10) куперовы железы; |
| 3) мочевого пузырь; | 11) пещеристые тела; |
| 4) мочеиспускательный канал; | 12) яичники; |
| 5) семенники; | 13) яйцеводы; |
| 6) придаток семенника; | 14) матку; |
| 7) семяпроводы; | 15) влагалище. |
| 8) семенные пузырьки; | |

Г) Вопросы по теме для самостоятельного изучения:

Филогенез нервной системы позвоночных, опорно-двигательного аппарата, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной систем Филогенетически обусловленные пороки развития как результат нарушения онтогенеза.

Д) Практические навыки, которыми должен овладеть обучающийся по теме занятия.

1. Диагностика мочеполовой системы различных представителей типа Хордовые на влажных макропрепаратах.
2. Проведение сравнительной характеристики строения и функционирования нефронов в различных типах почек.

ТЕМА 34: ЗАЧЕТНОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ

Цель занятия:

1. Продемонстрировать качество усвоения практических навыков по генетике человека и медицинской паразитологии.

Базисные знания:

1. Из материалов предшествующих лекций и практических занятий (№ 2–20) вы должны знать основные закономерности наследования признаков человека, правила решения и оформления генетических задач.
2. Из материалов предшествующих практических занятий (№ 21–35) вы должны знать систематическое положение различных паразитических животных и морфологические особенности изученных паразитов человека, уметь описывать препараты паразитических животных.

Учебная карта занятия

А) Вопросы для подготовки к занятию.

- Правила решения генетических задач.
- Правила работы с микроскопом.
- Правила описания микропрепаратов.

В) Задания для учебно-исследовательской работы обучающихся

1. Решите одну из генетических задач, предложенную преподавателем (билеты для зачета по практическим навыкам).

При подготовке к зачету повторите решение типовых генетических задач, используя материал «Рабочей тетради по биологии. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов I курса, обучающихся по специальностям: 31.05.01 – лечебное дело; 31.05.02 – педиатрия; 32.05.01 – медико-профилактическое дело; 31.05.03 – стоматология. Часть I».

2. Проведите диагностику двух микропрепаратов из следующего перечня (предлагаются преподавателем).

- Поперечный срез семенника крысы.
- Срез яичника кошки.
- *Trypanosoma equiperdum* в мазке крови.
- *Plasmodium malariae* в мазке крови.
- Тотальный препарат *Fasciola hepatica*.
- Пищеварительная система *Fasciola hepatica*.
- Выделительная система *Fasciola hepatica*.
- *Opisthorchus felinus*.
- Гермафродитный членик *Taenia solium*.
- Зрелый членик *Taenia solium*.
- Гермафродитный членик *Taeniarrhynchus saginatus*.
- Зрелый членик *Taeniarrhynchus saginatus*.
- *Hymenolepis nana*.
- Сколекс *Dipilidium caninum*.
- Зрелый членик *Diphyllobothrium latum*.
- Поперечный срез самки *Ascaris lumbricoides*.
- *Enterobius vermicularis*.
- Инкапсулированные личинки *Trichinella spiralis* в мышцах.
- Имаго *Ixodes persulcatus*.

- *Pediculus hominis hominis*.
- *Pediculus humanis capitis*.
- *Phthirus pubis*.
- *Pulex irritans*.
- Личинка комара рода *Anopheles*.
- Куколка комара рода *Anopheles*.
- Ротовой аппарат самки комара рода *Anopheles*.
- Личинка комара рода *Culex*.
- Куколка комара рода *Culex*.
- Ротовой аппарат самки комара рода *Culex*.
- *Leishmania tropica*
- *Lambliia intestinalis*
- *Toxoplasma gondii*
- *Balantidium coli*
- *Sarcoptes scabiei*
- *Demodex folliculorum*
- *Trichomonas spp.*

При подготовке к данной части зачета рекомендуется использовать материал «Рабочей тетради по биологии. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов I курса, обучающихся по специальностям: 31.05.01 – лечебное дело; 31.05.02 – педиатрия; 32.05.01 – медико-профилактическое дело; 31.05.03 – стоматология. Часть II», а также повторно просмотреть микрорефераты на дополнительном занятии, организованном кафедрой.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема 1. Генетическая регуляция развития, особенности молекулярно-генетических процессов на разных этапах онтогенеза (генетическая детерминированность развития, дифференциальная активность генов, влияние ооплазматической сегрегации, Т-локус, гены полового созревания, старения).

Вопросы для подготовки:

1. Характеристика генов «роскоши» генов «домашнего хозяйства», их функции в организме, периоды активности;
2. Избирательная активность определенной части генов из общего набора в клетках разных тканей;
3. Ооплазматическая сегрегация: перераспределение биологически активных молекул (локальных детерминант) в цитоплазме яйцеклетки в результате ее активации;
4. Характеристика Т-локуса у мышей (гомозиготное, гетерозиготное состояние);
5. Гены полового созревания. Характеристика гена GRP54, его роль в половом созревании организма;
6. Генетические механизмы регуляции скорости обменных процессов.

Тема 2. Старость, старение, смерть как биологическое явление (виды). Социальная и биологическая составляющая здоровья и смертности в популяциях людей. Проблемы долголетия. Гипотезы старения. Онтогенез. Периодизация развития, видоизменения периодов развития.

Вопросы для подготовки:

1. Теории старения: Молекулярно-генетические теории, Теория свободных радикалов, Теория апоптоза В.П. Скулачева, Теория соматических мутаций, Теория бактериальной интоксикации организма И.И. Мечникова, Теломерная теория Оловникова и т.д.;
2. Характеристика видов смерти организма: клиническая, биологическая;
3. Понятие «здоровье» физическая, социальная, психологическая составляющая;

4. Долголетие как социально-биологическое явление, факторы способствующие увеличению продолжительности жизни;
5. Возрастные периодизации развития организма человека;
6. Классификация периодов онтогенеза;
7. Особенности процессов, происходящих в различные периоды онтогенеза человека.

Тема 3. История становления эволюционных идей. Сущность представлений Ч. Дарвина о механизмах эволюции живой природы. Синтетическая теория эволюции. Понятие о макро- и микроэволюции. Основные характеристики популяции как эколого-генетической системы (популяционный ареал, численность особей и ее динамика, половая и возрастная структуры, морфологическое и экологическое единство) Генофонд природных популяций, частота аллелей и генотипов.

Вопросы для подготовки:

1. Первые эволюционные идеи Фалес, Анаксимандр, И. Кант, Ж. Бюффон, Ж.Б. Ламарк, Ж. Кювье;
2. Сущность представлений Ч. Дарвина о механизмах эволюции живой природы (Способность организмов к неограниченному размножению. Ограниченность ресурсов среды. Наследственная изменчивость. Борьба за существование. Естественный отбор. Возникновение адаптаций. Возникновение видов. Результаты эволюции);
3. Положения синтетической теории эволюции;
4. Понятие о макро- и микроэволюции. Движущие силы (наследственность, изменчивость, естественный отбор и репродуктивная изоляция) Закономерности эволюции групп организмов, эмпирические правила эволюции;
5. Понятие «популяция» как о единицы эволюции, характеристики популяции как эколого-генетической системы (популяционный ареал, численность особей и ее динамика, половая и возрастная структуры, морфологическое и экологическое единство);
6. Генофонд природных популяций как совокупностью аллелей, образующих генотипы организмов данной популяции, частота аллелей и генотипов, понятие о дрейфе генов и популяционных волнах жизни;

Тема 4. Филогенез нервной системы позвоночных, опорно-двигательного аппарата, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной систем. Филогенетически обусловленные пороки развития как результат нарушения онтогенеза.

Вопросы для подготовки:

1. Филогенез нервной системы позвоночных: дифференцировка нервной трубки на головной и спинной мозг, эволюции головного мозга: а) увеличение объема и усложнение строения переднего мозга; б) появление коры переднего мозга и увеличение ее поверхности за счет борозд и извилин; в) появление изгибов головного мозга. Дифференцировка периферической нервной системы.
2. Филогенез опорно-двигательного аппарата позвоночных. Этапы эволюции осевого скелета хордовых: замена хорды позвончиком, хрящевой ткани – костной. Дифференцировка позвончника на отделы. Увеличение числа позвонков в отделах. Формирование грудной клетки;
3. Филогенез дыхательной системы позвоночных. А) Эволюция жаберного дыхания: от жаберных щелей ланцетника к жаберному аппарату рыб. Увеличение дыхательной поверхности за счет образования жаберных лепестков. Образование жаберных капилляров. Б) Эволюция легочного дыхания: развитие и дифференцировка дыхательных путей. Развитие легких и их дифференцировка с увеличением дыхательной поверхности. Формирование грудной клетки (вспомогательных органов).
4. Филогенез сердечно-сосудистой системы позвоночных: закладка и дифференцировка сердца (от 2-х к 4-х камерному). Развитие второго (малого) круга кровообращения и полное разделение артериальной и венозной крови. Преобразование жаберных артерий (артериальных дуг) и дифференцировка сосудов;

5. Филогенез пищеварительной системы позвоночных: дифференцировка пищеварительной трубки на отделы. Развитие пищеварительных желез. Появление зубов и их дифференцировка. Увеличение всасывательной поверхности за счет удлинения Кишечника и появления ворсинок;

6. Филогенез эндокринной системы позвоночных. Появление первых гормонов, адреналина, норадреналина; появление гипофизарных гормонов. Железы внутренней и внешней секреции, формирование единой нейрогуморальной системы регуляции функций организма;

Тема 5. Современная система органического мира (типы питания и основные группы живых организмов в природе).

Вопросы для подготовки:

1. Современная ситематика живых существ. Империи надцарства, царства, подцарства, типы (отделы), классы, отряды (порядки), семейства, рода, виды;

2. Система взаимоотношений живых организмов в биогеоценозе (паразитизм, симбиоз, хищничество и т.д.);

3. Типы питания живых организмов (автотрофность(фотоавтотрофность, хемоавтотрофность), гетеротрофность, миксотрофность).

Тема 6. Экологические аспекты жизни человека. Экологические факторы.

Вопросы для подготовки:

1. Типы экологического поведения человека;

2. Понятие урбанизации (городское и сельское население);

3. Биотические и абиотические экологические факторы, их действие на организм человека;

4. Естественные и экстремальные факторы окружающей среды;

5. Современные антропогенные факторы, влияние человека на окружающую среду.

Тема 7. Ядовитые для человека животные и действие их ядов. Простейшие, обитающие в полостных органах, сообщающихся с внешней средой, простейшие-факультативные паразиты. Круглые черви, осуществляющие в организме человека только миграцию.

Вопросы для подготовки:

1. Классификация и систематика ядовитых для человека животных;

2. Яды животного происхождения (классификация по химическому составу, поражающей активности);

3. Простейшие, полостные паразиты человека и животных;

4. Понятие о факультативном паразитизме, простейшие – факультативные паразиты человека;

5. Представители круглых червей, осуществляющие миграцию в организме человека в ходе своего цикла развития.

Тема 8. Учение о биосфере. Пути воздействия человека на окружающую среду. Экологический кризис.

Вопросы для подготовки:

1. Учение академика В.И. Вернадского о биосфере; основные положения учения;

2. Виды веществ в биосфере по В.И. Вернадскому, происхождение, функция;

3. Эволюция биосферы;

4. Концепция ноосферы;

5. Антропогенные преобразования биосферы;

6. Глобальные проблемы человечества, экологический кризис.

Основная литература:

1. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. – 3-е изд., стереотип. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.html>

2. Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435649.html>

Дополнительная литература:

1. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html>
2. Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Гигани О.Б. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>
3. Биология: учебник: в 2 т. / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т.2. - 560 с.: ил. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435656.html>
4. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 192 с. : ил. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429570.html>
5. Клиническая генетика [Электронный ресурс] : учебник / Бочков Н. П., Пузырев В. П., Смирнихина С. А.; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426760.html>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог НБ ЮУГМУ http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
2. Электронная коллекция полнотекстовых изданий ЮУГМУ (доступ осуществляется при условии авторизации на сайте по фамилии (логин) и номеру (пароль) читательского билета) http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
3. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>

Вопросы для подготовки к зачету

1. Современное определение клетки. Основные положения клеточной теории.
2. Морфофункциональная характеристика основных компонентов клетки.
3. Особенности строения про- и эукариотических клеток.
4. Отличия растительных и животных клеток.
5. Жизненный цикл клетки: а) Митоз; б) Интерфаза.
6. Амитоз, эндомиоз, политения.
7. Биологическое значение митоза и амитоза.
8. Мейоз, как способ клеточного деления, обуславливающий образование гаплоидных клеток.
9. Биологическое значение мейоза.
10. Гаметогенез. Сравнительная характеристика основных стадий ово- и сперматогенеза.
11. Понятия о тканях. Классификация тканей человека (мышечная, костная, эпителиальная, нервная), строение и функции крови, как ткани.
12. Строение половых клеток хордовых животных.
13. Оплодотворение у человека.
14. Онтогенез. Эмбриональное развитие, дробление, гастрюляция.
15. Гисто- и органогенез. Провизорные органы.
16. Влияние факторов внешней среды на эмбриогенез человека.
17. Старость, как этап онтогенеза. Теории старения.
18. Генетика, как наука. Наследственность и изменчивость.
19. Формы изменчивости.
20. История развития генетики.
21. Уровни организации наследственного материала.
22. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Понятие о фенкопиях и генокопиях.

23. Комбинативная изменчивость. Механизм комбинативной изменчивости.
24. Канцерогенез, тератогенез, мутагенез (понятия). Понятие о лекарственных препаратах с мутагенной, тератогенной, канцерогенной активностью.
25. Мутации. Классификация мутаций. Механизмы и значение различных видов мутаций, как основы для возникновения наследственных заболеваний человека.
26. Биологические антимутационные механизмы.
27. Законы Г.Менделя. Цитологическое обоснование законов.
- 28.. Взаимодействие аллельных генов: полное, неполное, доминантное, сверхдоминантное, аллельное исключение.
29. Наследование групп крови по системам ABO, Rh, MN.
30. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, эффект положения, модифицирующее положение генов (понятия, примеры).
31. Плейотропное действие генов. Виды плейотропии.
32. Пенетрантность и экспрессивность, как количественные и качественные показатели выраженности генов. В.Н.Тимофеев-Ресовский.
33. Экология, как наука. Экология человека (понятие, задачи, методы), экологические факторы.
34. Антропоэкологические системы. Отличия их от природных экосистем.
35. Биологические и социальные аспекты адаптации человека к условиям внешней среды. Адаптивные типы людей (определение, характеристика).
36. Взаимодействие природы и общества. Законы функционирования антропо-экологических систем.
37. Строение хромосом. Типы хромосом.
- 38.Кариотип и идиограмма хромосом человека в норме и патологии. Денверская и Парижская классификации хромосом.
39. Хромосомная теория наследственности. Основные положения хромосомной теории. .
40. Биосфера. Организация биосферы и ее границы. В.И.Вернадский о биосфере и ноосфере.
1. Онтогенез и филогенез. Закон Геккеля-Мюллера. Учение А.Н Северцова о филэмбриогенезах.
2. Соотношение индивидуального и исторического. Филогенетическая обусловленность пороков развития на примере эволюции кровеносной системы позвоночных.
3. Эволюция головного мозга позвоночных животных. Филогенетическая обусловленность некоторых пороков развития.
4. Биологические аспекты старения и смерти.
5. Антропогенез. Этапы антропогенеза. Общие закономерности.
6. Соотношение биологического и социального на разных этапах антропогенеза.
7. Экология. Экологический фактор и их взаимодействие.
8. Антропоэкологические системы и законы их функционирования.
9. Биоритмы как пример адаптации человека к экологическим воздействиям.
10. Хронобиология и хрономедицина.
11. Онтогенез человека. Критические периоды онтогенеза. Влияние тератогенных и мутагенных факторов.
12. Аномалии и пороки развития. Понятия об эмбрионопатиях и фетопатиях.
13. Классификация пороков развития.
14. Значение нарушений частных и интегративных механизмов онтогенеза в формировании врожденных пороков развития.
15. Среда как сложный комплекс экологических факторов, их влияние на организм человека.
16. Биоритмы, их связь с внешними ритмами.
17. Биологические и социальные аспекты адаптации человека к условиям жизнедеятельности.
18. Охрана природы и рациональное использование растительных ресурсов лекарственного сырья.
19. Понятие об экологических типах людей.

20. Организм как среда обитания. Понятие о паразитоценозах. Анти паразитизм и синергидный паразитизм.
21. Классификация паразитических форм животных.
22. Взаимодействие паразита и хозяина на уровне особей (облигатный, факультативный паразитизм, окончательный промежуточный хозяин, истинный, ложный паразитизм).
23. Использование продуктов жизнедеятельности организмов в фармации.
24. Биосфера как глобальная экосистема земли. Организация биосферы (границы, состав, функции) В.И Вернадский – основоположник учения о биосфере. Понятие «ноосфера».
25. Биогенез – элементарная структурная единица биосферы и элементарная единица биохимического круговорота Земли.
26. Гельминтозы человека, вызываемые мигрирующими личинками гельминтов животных.
27. Паразитические простейшие. Саркодовые. Дизентерийная амеба. Систематическое положение, развития, пути заражения, диагностика, профилактика. Другие представители. Патогенное значение.
28. Паразитические простейшие. Трипаносома. Систематика, цикл развития, пути заражения, локализация, патогенное действие, диагностика, профилактика.
29. Паразитические простейшие. Малярийный плазмодий. Систематика, цикл развития, пути заражения, локализация, патогенное действие, диагностика, профилактика.
30. Паразитические простейшие. Инфузория. Систематика, цикл развития, пути заражения, локализация, патогенное действие, диагностика, профилактика.
31. Учение о природной очаговости. Структура природного очага.
32. Понятия о трансмиссивных природноочаговых заболеваниях. Примеры. Зоонозы. Антропонозы и антропозоонозы.
33. Сосальщики. Печеночный сосальщик. Систематическое положение. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
34. Сосальщики. Кровяные сосальщики. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
35. Сосальщики. Кошачий сосальщик. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
36. Сосальщики. Китайский сосальщик. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
37. Сосальщики. Легочный сосальщик. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
38. Ленточные черви. Бычий цепень. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
39. Свиной цепень. Понятие о цистицеркозе. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
40. Лентец широкий. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
41. Эхинококк. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
42. Альвеококк. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
43. Круглые черви. Аскарида человеческая. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
44. Острица. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
45. Трихинелла. Морфология, цикл развития, пути заражения, локализация, диагностика, профилактика.
46. Тип Членистоногие. Систематическое положение. Характеристика типа.
47. Класс Паукообразные. Отряды. Систематическое положение. Характеристика класса.
48. Класс Насекомые. Вши, представители. Систематическое положение. Характеристика.

49. Класс Насекомые. Блохи. Систематическое положение. Характеристика.
50. Класс Насекомые. Двукрылые. Систематическое положение. Характеристика.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине биология согласно учебному плану проводится в виде зачета, учитывая результаты текущего контроля в оценивании формирования компетенций.

Зачет проводится в виде собеседования по билетам. Структура зачетного билета включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 генетическую задачу.

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в университете используются положения: СМК П 30 Положение «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам специалитета и бакалавриата».