



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ**

**Для самостоятельной подготовки студентов института клинической  
медицины, института стоматологии, института педиатрии, института  
профилактической медицины и института социально-гуманитарного и  
цифрового развития медицины**

**ТЕМА: ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ. КЛАСС СОБСТВЕННО  
КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ. ВОЗБУДИТЕЛИ АСКАРИДОЗА,  
ЭНТЕРОБИОЗА, ДРАКУНКУЛЁЗА, ФИЛЯРИОЗА,  
ТРИХОЦЕФАЛЁЗА, ТРИХИНЕЛЛЁЗА, СТРОНГИЛОИДОЗА,  
АНКИЛОСТОМОЗА, НЕКАТОРОЗА**

Составители: Ю.В. Мякишева – д.м.н., профессор  
Д.С. Громова – старший преподаватель

Самара, 2024

Методические разработки предназначены для самостоятельной работы обучающихся на практических занятиях, а также для внеаудиторной работы для подготовки к занятиям и экзамену по дисциплине «Биология».

Методические разработки составлены в соответствие с рабочими программами дисциплин, а также согласно требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов.

**ТЕМА: Тип круглые черви. Класс собственно круглые черви. Возбудители аскаридоза, энтеробиоза, дракункулёза, филяриоза, трихоцефалёза, трихинеллёза, стронгилоидоза, анкилостомоза, некатороза.**

**Актуальность темы.** Нематоды – один из самых широко распространенных типов животных, которые смогли освоить самые разные среды обитания – начиная от интерстициали (пространства между песчинками) и моховых сообществ и заканчивая арктическими льдами (как, например, *Theristis melnikovi* и *Cryonema crissum*, найденные в толще многолетнего льда в центральной части Северного Ледовитого океана). В настоящее время из более чем 24000 описанных видов нематод около половины относятся к паразитическим. Они могут поражать почти все ткани и органы: соединительную ткань, мышцы, кровеносные и лимфатические сосуды, гонады, органы чувств, а также полость тела и т. д.

**Цель занятия:** изучить морфологию, жизненный цикл и патогенность круглых червей.

**Формируемые компетенции.** В процессе изучения темы у обучающихся формируются следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
- ОПК-2: Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний у населения (детей), формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения
- ОПК-2: Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
- ОПК-4: Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения
- ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
- ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач
- ПК-13: Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний у населения (детей), формированию здорового образа жизни и санитарно-

гигиеническому просвещению населения

- ПК-19: Оценка морфофункциональных, физиологических состояний, физических, патологических процессов и генетических факторов в организме человека, управление живым организмом как сложной системой для решения профессиональных задач

- ПК-20: Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний у населения (детей), формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения

Студент должен **знать**:

- морфологические особенности круглых червей
- жизненный цикл круглых червей
- диагностику и профилактику паразитарных болезней
- определение здорового образа жизни, здоровья, инфекция, заболевание;
- основы формирования личностной профилактики заболеваний;
- эффективные методы и средства информирования населения о здоровом образе жизни и профилактики заболеваний;
- организационно-методические мероприятия, направленные на повышение информированности населения о здоровом образе жизни и профилактики заболеваний

Студент должен **уметь**:

- идентифицировать в микропрепаратах различных возбудителей паразитарных заболеваний и их жизненные формы
- планировать и применять наиболее эффективные методы и средства информирования населения о здоровом образе жизни, повышения его грамотности в вопросах профилактики заболеваний;
- анализировать информированность населения о здоровом образе жизни и медицинской грамотности;
- разрабатывать план организационно-методических мероприятий, направленных на повышение информированности населения о здоровом образе жизни, его грамотности в вопросах профилактики болезней;
- подготовить устное выступление или печатный текст, пропагандирующие здоровый образ жизни и повышающие грамотность населения в вопросах профилактики болезней

Студент должен **владеть**:

- навыками подготовки устного выступления или печатного текста, пропагандирующих здоровый образ жизни, повышающих грамотность населения в вопросах санитарной культуры и профилактики;
- навыками планирования и применения эффективных методов по повышению медицинской грамотности и профилактике заболеваний;
- навыками разработки плана организационно-методических мероприятий и их проведения, с целью повышения информированности населения по сохранению здорового образа жизни и профилактическим мерам развития заболеваний

## **ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

Нематоды – самый многочисленный класс круглых червей, насчитывающий десятки тысяч видов. К ним принадлежит большое количество паразитов человека.

Кожно-мускульный мешок нематод образован кутикулой, гиподермой и мускулатурой. Кутикула, как правило, состоит из 10 слоев. Она выполняет функции наружного скелета (опоры для мышц) и защиты от механических и химических факторов. В гиподерме протекают обменные процессы, и происходит интенсивный биосинтез. Она же является барьером, задерживающим вредные для гельминта вещества. Круглые черви в основе обладают билатеральной (двусторонней) симметрией тела с элементами двулучевой; передний конец тела (голова) проявляет, кроме того, признаки трехлучевой симметрии. Под гиподермой расположена мускулатура, она состоит из отдельных клеток, сгруппированных в 4 тяжа продольных мышц, отделенных друг от друга валиками гиподермы – спинным, брюшным и двумя боковыми. Внутри кожно-мускульного мешка имеется заполненная жидкостью первичная полость тела, или псевдоцель. В ней располагаются внутренние органы нематод. Кроме того, в полости под большим давлением находится жидкость, что создает опору для соматической мускулатуры (гидроскелет). В состав органов входит небольшое и, как правило, постоянное число клеток. Движение круглых червей происходит за счет сокращений мышечных волокон.

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенным на переднем конце тела. Рот окружен тремя «губами». Пищеварительная система представляет собой прямую трубку, которая делится на три отдела – передний, средний и задний. Заканчивается кишка анальным отверстием, расположенным на заднем конце тела с брюшной стороны. У некоторых видов заднепроходное отверстие отсутствует. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют, что указывает на примитивность организации нематод. Выделительная система представлена 1–2 одноклеточными кожными железами, заменившими протонефридии. Функцией выделения обладают и особые фагоцитарные клетки, расположенные по ходу выделительных каналов. В клетках накапливаются нерастворимые продукты диссимиляции, а также инородные тела, попадающие в полость тела.

Нервная система состоит из окологлоточного кольца, от которого отходят нервные стволы – спинной, брюшной и два боковых. Органы чувств развиты слабо. Они представлены органами осязания и, вероятно, органами химического чувства – бугорками, расположенными преимущественно вокруг рта, а у самцов и осязательными бугорками на заднем конце тела. Половые органы трубчатого строения. У самки они обычно парные, у самца – непарные. Мужской половой аппарат состоит из семенника. За ним следует семяпровод, переходящий в семяизвергательный канал, открывающийся в заднюю кишку. Женский половой аппарат начинается правым и левым яичниками, далее идут правый и левый яйцеводы в виде трубок большого диаметра, правая и левая матки, имеющие небольшой диаметр. Обе матки соединяются в общее влагалище, открывающееся наружу на брюшной стороне. Размножение только половое.

Развитие происходит без метаморфоза. В наиболее общем случае в жизненном цикле присутствуют 4 ювенильные стадии и одна взрослая. Переход между стадиями осуществляется в процессе линек.

**Аскарида человеческая** (*Ascaris lumbricoides*) вызывает аскаридоз. Половозрелые особи паразитируют в тонком кишечнике человека.

Длина взрослой самки 20–40 см, самца – 15–25 см. Задний конец тела самца загнут на брюшную сторону. Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенным на переднем конце тела и окруженным тремя губами. Оплодотворенные яйца аскариды овальной или округлой формы, окружены толстой (хорошо прокрашиваемой) бугристой оболочкой.

Заражение человека происходит при непосредственном контакте с почвой, содержащей инвазионные яйца. При несоблюдении правил личной гигиены яйца из почвы с немытыми руками попадают в рот человека. Заражение может происходить через различные предметы обихода, воду и продукты питания (чаще всего овощи и фрукты), загрязненные яйцами аскарид. В жилые помещения яйца могут попадать с пылью, заноситься на подошвах обуви.

Аскарида паразитирует только у человека. Оплодотворенные яйца аскариды выводятся из организма хозяина с фекалиями. Для того чтобы яйца стали инвазионными, необходимы следующие условия: наличие кислорода, влажность не ниже 8 %, температура 12–37 °С и достаточное время. При оптимальных условиях (температура 24–30 °С и влажность 90–100 %) через 2–3 недели в яйце после первой линьки формируется инвазионная личинка, способная заразить человека. Яйца аскариды резистентны к неблагоприятным внешним условиям и могут сохранять жизнеспособность до 6 лет и более. Они устойчивы к разным химическим веществам, но быстро погибают под действием высокой температуры. При проглатывании инвазионного яйца в кишечнике из него высвобождается личинка. Она прободает стенку кишки, попадает в кровеносные сосуды и с током венозной крови через печень, правое предсердие и желудочек проникает в легкие. Для дальнейшего развития личинке аскариды необходим кислород. В легких из капилляров личинка проникает в легочные альвеолы, а затем в бронхи и трахею. Отсюда личинка поднимается в глотку и со слюной может быть снова проглочена. Миграция длится около двух недель. Попадая вторично в кишечник человека, личинки растут, еще раз линяют и через 2–2,5 месяца достигают половой зрелости. Число аскарид, одновременно паразитирующих в кишечнике человека, может достигать нескольких сотен. Продолжительность жизни взрослых аскарид – около 1 года. Самка аскариды выделяет ежедневно до 240 тыс. яиц.

При небольшом количестве паразитов болезнь проходит бессимптомно. Клинически выраженный аскаридоз протекает в две стадии. Легочная стадия аскаридоза соответствует периоду миграции личинок и проявляется кашлем, болью в груди, повышением температуры, часто в сочетании с крапивницей, кожным зудом. Кишечная стадия болезни вызвана присутствием половозрелых аскарид в просвете кишечника. Повышается утомляемость, слабость, головные боли, боли в животе, диспептические расстройства. Внекишечная локализация аскарид связана с их высокой подвижностью. Чаще всего аскариды проникают в

печень, вызывая абсцессы и механическую желтуху вследствие закупорки желчных путей. Описано проникновение аскарид в гортань, носовые ходы, что может привести к асфиксии, а также локализация аскарид в придаточных пазухах носа и среднего уха.

Лабораторная диагностика: обнаружение личинок в мокроте (лярвоскопия) при легочном периоде болезни (чаще является случайной находкой); овоскопия фекалий (яиц в фекалиях может не быть, если в кишечнике находятся только самцы либо юные аскариды); серологические реакции. Обнаружение ДНК методом ПЦР – перспективный метод детекции как мигрирующих личинок аскарид в мокроте, так и яиц гельминтов в обогащенных образцах фекалий.

В настоящее время имеется большое количество наборов реагентов для выявления АТ при диагностике аскаридоза. Однако многие из них имеют рекомендации производителей применять подтверждающие прямые тесты при получении положительных результатов исследований. В этих условиях прямые методы обнаружения патогена (микроскопия, выявление ДНК) являются наиболее доступным методом лабораторной диагностики аскаридоза.

Личная профилактика: соблюдение правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, употребление кипяченой воды, защита продуктов питания от мух и тараканов. Общественная: выявление и лечение больных, предупреждение фекального загрязнения почвы, очистка сточных вод, благоустройство туалетов, обеззараживание фекалий путем компостирования, санитарно-просветительная работа. Запрещено удобрять огороды человеческими фекалиями.

**Острица человеческая (*Enterobius vermicularis*)** вызывает энтеробиоз (контагиозный гельминтоз). Болеют преимущественно дети. Половозрелая острица локализуется в нижнем отделе тонкой и начальном отделе толстой кишки.

Острицы – мелкие раздельнополые нематоды белого цвета. Длина самки – 9–12 мм, ширина – 0,5 мм, длина самца – 2–5 мм. Задний конец самки шиловидно заострен (отсюда название «острица»), а у самца закручен на брюшную сторону. На переднем конце тела имеются ротовое отверстие, окруженное тремя губами, и везикула (вздутие кутикулы), помогающая гельминту прикрепляться к стенкам кишечника. В заднем отделе пищевода находится шаровидное расширение – бульбус (предполагают, что бульбус, сокращаясь, участвует в фиксации паразита к стенкам кишечника хозяина). Острицы питаются содержимым кишечника хозяина, иногда заглатывают кровь. Яйца размером 50–60 x 20–30 мкм покрыты прозрачной оболочкой, имеют асимметричную форму: одна сторона овала уплощена, другая выпуклая. Внутри находится почти сформированная личинка.

Заражение человека происходит при проглатывании инвазионных яиц, содержащих подвижных личинок. Яйца могут находиться на различных частях тела, под ногтями, на постельном белье, заноситься пылью на предметы обихода и продукты питания, передаваться через рукопожатие. Возможна аутоинвазия и аутореинвазия.

Самка острицы откладывает около 1500 яиц. В оптимальных условиях период созревания яиц равен 4–6 ч. Основная особенность энтеробиоза – его контагиозность, обусловленная быстрым созреванием яиц, их устойчивостью к

действию факторов внешней среды. Цикл развития острицы происходит без миграции. Из яиц в тонком кишечнике выходят личинки, которые с помощью везикулы, плотно прилегающей к тканям хозяина, и благодаря присасывающему действию бульбуса пищевода прикрепляются к слизистой оболочке. Через 12–15 дней личинки становятся половозрелыми. Оплодотворение происходит в кишечнике человека. Сразу после оплодотворения самцы погибают. В матке самки накапливается до 20 тыс. яиц. Сильно растянутая матка сдавливает бульбус, поэтому самки не могут удержаться на слизистой оболочке. Вследствие перистальтики кишечника они опускаются в нижние его отделы. Во время сна, когда анальный сфинктер расслаблен, самки активно перемещаются вдоль прямой кишки и выползают из анального отверстия. Они откладывают яйца на перианальных складках и после этого погибают. Острицы могут заползать во влагалище, на бедра, нижнюю часть спины. Через 4–6 часов при 36 °С, влажности 90–100 % и наличии кислорода личинки становятся инвазионными. В условиях более низких температур яйца не развиваются. Продолжительность жизни острицы – около 30 дней.

Патогенное влияние остриц на организм человека зависит от интенсивности инвазии. Заболевание может протекать бессимптомно или субклинически. Патогенез связан с механическим, токсическим, аллергическим и психогенным действием гельминтов на организм.

Лабораторная диагностика включает в себя овоскопию соскоба с перианальных складок либо использование метода «липкой ленты» (кусочек прозрачной целлофановой ленты с липким слоем прикладывают к коже перианальной области, а затем к предметному стеклу); исследование на энтеробиоз повторяют трижды с интервалом 2–3 дня; гельминтоскопия фекалий при высокой степени инвазии либо поносе. Для диагностики энтеробиоза могут быть успешно применены выявление ДНК гельминта методом ПЦР.

К личной профилактике относится соблюдение правил личной гигиены. Общественная: ежегодное обследование детей и персонала в детских садах, младшей школе, тщательное соблюдение санитарного режима в детских учреждениях, санитарно-просветительная работа. Очень важна профилактика аутореинвазии у больного ребенка. Необходимо коротко стричь ногти, мыть руки с мылом, утром после сна постельное и нательное белье проглаживается утюгом, в комнате ежедневно проводят влажную уборку.

**Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*)** вызывает трихоцефалез. Заболевание распространено повсеместно, чаще встречается в странах с теплым и влажным климатом.

Половозрелая особь паразитирует в толстом кишечнике человека. Длина тела самки – 30–55 мм, самца – 30–45 мм. Передняя часть тела власоглава тонкая, волосовидная, составляет  $\frac{2}{3}$  всей длины. В ней расположен пищевод, окруженный околопищеводными клетками. Задняя часть тела самки прямая, расширенная. В ней находятся все основные отделы пищеварительного тракта; у самки видна матка. Задний конец тела самца завернут в виде спирали. В передней части тела самца различим волнообразный нитевидный семенник, переходящий в семяизвергающий канал, открывающийся в заднем конце тела. Яйца власоглава



размером 50–54 x 23–26 мкм имеют форму бочонка или лимона со светлыми «пробочками» на полюсах. Оболочка яиц гладкая, желтовато-коричневая.

Яйца власоглава созревают во внешней среде при 15–40 °С, наличии свободного доступа кислорода, влажности около 100 % в течение 17–25 дней. Оптимальная температура для созревания яиц – 26–30 °С. В почве яйца сохраняют инвазионность в течение 2 лет. Человек заражается трихоцефалезом, проглатывая инвазионные яйца власоглава. Цикл развития проходит без миграции. Из инвазионных яиц выходят личинки, которые перемещаются в слепую кишку, где узким передним концом внедряются в слизистую оболочку и остаются там до конца своей жизни. Личинки развиваются около 2 недель. В течение 1 месяца гельминты достигают половой зрелости. Они питаются клетками эпителия кишечника и кровью хозяина. Через 6 недель после заражения хозяина начинается выделение яиц с фекалиями. Самка в сутки откладывает 1000–3500 яиц. При интенсивной инвазии паразит может обитать в подвздошной и прямой кишках. Продолжительность жизни власоглава – 5–6 лет.

Инвазия власоглавами в легкой степени не вызывает тяжелых поражений и протекает субклинически. В случаях интенсивной инвазии наблюдаются воспалительная реакция, гиперемия, набухание слизистой оболочки кишечника, кровоизлияния, эрозии, эозинофильная и лимфоидная инфильтрация. Власоглавы – гематофаги. При интенсивной инвазии появляются боли в животе, диарея, повышенная утомляемость, снижение аппетита, анемия, утолщение фаланг пальцев, задержка роста у детей, снижение массы тела, головная боль. Проникновение власоглава в аппендикс может быть причиной аппендицита. При трихоцефалезе тяжело протекают протозойные и бактериальные инфекции.

Для диагностики проводят овоскопию фекалий.

Меры профилактики трихоцефалеза сходны с таковыми при аскаридозе. Необходимо соблюдать правила личной гигиены, мыть овощи и фрукты перед употреблением их в пищу, выявлять и лечить больных, охранять окружающую среду от фекального загрязнения.

***Puumia (Dracunculus medinensis)*** – возбудитель дракункулеза. Очаги заболевания имеются в Африке, на Ближнем Востоке, Юго-Западной Азии, Южной Америке.

Длина нитевидной самки 30–150 см, толщина – 0,5–1,7 мм. Живородящая. Наружное половое отверстие отсутствует, личинки выходят через разрывы матки и кутикулы на переднем конце тела. Длина самца 12–29 мм, толщина – 0,4 мм.

Основной хозяин – человек, иногда собаки и обезьяны. Промежуточные хозяева – разные виды циклопов. Половозрелые самки локализуются в подкожной жировой клетчатке чаще нижних конечностей. После оплодотворения в матке развиваются личинки (микрофилярии) размером 0,5–0,7 мм. Когда личинки созревают, самка головным концом подходит к поверхности кожи, где формируется пузырь диаметром 2–7 см, заполненный жидкостью. Через некоторое время он вскрывается. При попадании воды на ранку, самка высовывает передний конец и «рождает» до 3 млн. личинок, а сама подвергается рассасыванию. Личинки живут в воде 3–6 суток и заглатываются

промежуточным хозяином (циклопом), и находятся в полости его тела. Человек (и другие окончательные хозяева) заражаются при питье воды из открытых водоемов. В желудочно-кишечном тракте циклопы перевариваются, а микрофилярии пробуравливают стенку кишечника, по кровеносным и лимфатическим сосудам мигрируют в подкожно-жировую клетчатку нижних конечностей. Половой зрелости достигают через 10-14 месяцев после заражения.

Патогенное действие связано с механическим повреждением личинками стенок кишечника, самками - подкожной клетчатки. Отравление организма продуктами распада погибших паразитов. Характерны уплотнение кожи, боль в ногах, образование язв. Тяжелое течение дракункулеза наблюдается при локализации паразита в области крупных суставов, при его гибели.

Паразит хорошо виден в виде подкожных валиков. В очагах дракункулеза следует исключить использование некипяченой и нефilterованной воды из открытых водоемов. В целях общественной профилактики следует осуществлять охрану мест водоснабжения от загрязнений, выявлять и лечить больных, вести санитарно-просветительскую работу.

**Филярии**, *Filaria* – возбудители филяриозов, широко распространенных в странах с тропическим и субтропическим климатом (650 млн. больных). Медицинское значение имеют: *Wuchereria bancrofti*, *Onchocerca volvulus*, *Loa loa* и др. Филярии имеют нитевидную форму. Взрослые паразиты локализованы в тканях и полостях тела человека, а личинки – микрофилярии – в крови или тканях. Микрофилярии совершают суточные миграции: в зависимости от активности переносчика они появляются в периферической крови либо ночью, либо днем. Филярии живородящи. Основные их хозяева – человек и некоторые млекопитающие, промежуточные хозяева и переносчики – различные виды двукрылых насекомых.

Выявление микрофилярий в крови при микроскопическом исследовании подтверждает диагноз лимфатического филяриатоза. Методы обогащения, фильтрования, центрифугирования крови более чувствительны, чем толстые мазки крови. Также проводятся серологические тесты. Пациенты с активной филяриозной инфекцией обычно имеют в крови повышенные уровни антител к филяриям типа IgG4. Вместе с тем, имеется существенная перекрестная чувствительность между филяриями и другими гельминтами, а положительный результат серологического тестирования не позволяет различить прошлую и настоящую филярийную инфекцию.

**Трихинелла (*Trichinella spiralis*)** – возбудитель трихинеллеза. Трихинеллез часто возникает вспышками. Групповой характер заболевания связан с общим источником заражения (убоем свиней индивидуального откорма, или отстрелом кабанов на охоте). Обычная термическая обработка мяса не убивает личинки трихинелл.

Самки имеют размеры 3-4 мм, самцы – 1,5-2 мм. У самок имеется непарная половая трубка. Личинки свернуты спирально и покрыты соединительнотканной капсулой размером 0,25-0,4 мм.

В естественных условиях трихинеллы паразитируют преимущественно у плотоядных и всеядных животных (свиньи, кабаны, кошки, собаки, мыши,

крысы, медведи, лисы и пр.). Один и тот же организм является сначала основным (половозрелые формы в кишечнике), а затем промежуточным хозяином (личинки в мышцах). Заражение происходит при употреблении в пищу недостаточно термически обработанного мяса (чаще свинины, иногда кабанины, медвежатины и др.), содержащего личинки трихинелл. В тонком кишечнике капсулы личинок перевариваются, личинки выходят в просвет кишечника и через 2-3 суток превращаются в половозрелые формы. После оплодотворения самцы погибают, а самки внедряются в слизистую оболочку тонкого кишечника и в течение 30-45 суток «рождают» живых личинок (до 2 тыс. каждая). Током крови и лимфы личинки разносятся по организму, но задерживаются только в скелетной мускулатуре. Наиболее интенсивно поражаются диафрагма, межреберные и жевательные мышцы. Личинки проникают в мышечное волокно и через 15 суток сворачиваются в спираль. Вокруг личинок в течение 2-3 недель формируется соединительнотканная капсула, которая через год обызвествляется. В капсуле личинки сохраняют жизнеспособность до 20-25 лет. Для превращения личинок в половозрелую форму они должны попасть в кишечник другого хозяина. Человек для них является биологическим тупиком.

Осложнения трихинеллеза – миокардит, пневмония, менингоэнцефалит, тромбоэмболии.

Диагностику проводят по клинической картине заболевания (отеки век, лица, боли в мышцах), тщательно собранный анамнез (употребление недостаточно термически обработанного мяса свиней, диких кабанов, барсуков) даёт основание для предположительного диагноза трихинеллеза. Из лабораторных исследований проводят общий анализ крови (эозинофилия) и иммунологические методы, которые становятся положительными с 3-4 недели заболевания. Иногда используется микроскопическое исследование биоптатов икроножной и дельтовидной мышц. Применяются серологические методы, среди которых наиболее распространён ИФА.

Последнее время с целью диагностики часто используют дифференциальную диагностику сразу целого паразитарного комплекса. К ней относят: эхинококк, описторхис, токсокароз, трихинеллёз). Исследование позволяет обнаружить в крови специфические антитела (антитела класса IgG), которые вырабатываются при заражении паразитами. Иногда назначается расширенный комплекс: определение антител к описторхам (*Opisthorchis*) IgG, токсокаре (*Toxocara canis*) IgG, трихинелле (*Trichinella*) IgG, аскариде (*Ascaris*) IgG и IgE, анизакиде (*Anisakidae*) IgE. Показаниями к проведению такого комплексного исследования являются: общее недомогание и слабость; снижение аппетита; длительный субфебрилитет; аллергические реакции, высыпания на коже; тошнота, дискомфорт и/или боль в животе; расстройства пищеварения (запор или понос); нарушение сна; затяжной кашель.

Личная профилактика – исключение из рациона мяса, не прошедшего ветеринарный контроль. Общественная – уничтожение диких животных, являющихся резервуарами инвазии, организация ветеринарно-санитарного контроля мясных продуктов, зоогигиеническое содержание свиней

(недопущение поедания ими крыс), уничтожение пораженных грызунов (дератизация), санитарно-просветительная работа.

**Угрица кишечная (*Strongyloides stercoralis*)** - возбудитель стронгилоидоза. Заболевание широко распространено в странах тропической и субтропической зоны с влажным климатом (Юго-Восточная Азия, Восточная и Южная Африка, Южная Америка).

Бесцветные нитевидные нематоды размером 1-3 мм. Свободноживущие формы имеют меньшие размеры. Источник инвазии – человек. Угрица живет в кишечных 84 криптах двенадцатиперстной кишки, просвете желчных и панкреатических протоках. Здесь после оплодотворения самки откладывают яйца, самцы погибают. Из яиц выходят рабдитные (неинвазионные) личинки, которые вместе с фекалиями выводятся во внешнюю среду. Дальнейшее развитие рабдитных личинок происходит в почве 2 путями:

- 1) если условия неблагоприятные, то они превращаются в филяриевидные (инвазионные) личинки, которые активно внедряются в кожу человека и мигрируют по организму (как личинки анкилостомы);
- 2) если условия благоприятные, то рабдитные личинки превращаются в свободноживущих самцов и самок, которые обитают в почве.

Свободноживущие самки после оплодотворения откладывают яйца, из которых выходят рабдитные личинки, которые превращаются или в половозрелые формы (следующая свободноживущая генерация), или в филяриевидных личинок. Возможна аутоинвазия: рабдитные личинки в толстой кишке линяют, превращаясь в филяриевидные, которые внедряются в кровеносные сосуды и, совершив миграцию, достигают половой зрелости. Мигрирующие личинки могут превращаться в половозрелые формы уже в легких. Самки откладывают до 50 яиц в сутки через 20-30 дней после заражения.

В качестве осложнений чаще всего возникают перфорация кишечника с перитонитом, некротический панкреатит.

Лабораторная диагностика заключается в обнаружении личинок (лярвоскопия) в фекалиях или дуоденальном содержимом (метод Бермана), возможно выявление личинок в мокроте; исследования повторяют 3–5 раз с промежутками в 5–7 дней. Доступно несколько иммунодиагностических тестов для определения анти-стронгилоидных антител в сыворотке крови. ИФА рекомендуется из-за его большей чувствительности (>90%). Сывороточные антитела IgG могут обнаруживаться даже у пациентов с ослабленным иммунитетом при диссеминированном стронгилоидозе, однако отсутствие обнаруживаемых антител не исключает инфекцию. Перекрестные реакции у пациентов с филяриатозом или другими инфекциями, вызванными нематодами, могут привести к ложно-положительным анализам. Результаты исследования на антитела не могут использоваться, чтобы дифференцировать острую инфекцию от перенесенной в прошлом.

Личная профилактика: мытье овощей, фруктов, кипячение воды, исключение непосредственного контакта с почвой в очагах (ношение обуви и др.)  
Общественная: предохранение почвы от фекального загрязнения, лечение больных, санитарно-просветительная работа.

***Кривоголовка (Ancylostoma duodenale), Некатор (Necator americanus)*** - два вида морфологически сходных геогельминтов объединены общим названием «анкилостомиды». Они вызывают анкилостомоз и некатороз (анкилостомидозы).

Анкилостомиды распространены на всех континентах между 45° с. ш. и 30° ю. ш. Эпидемические очаги анкилостомоза формируются во влажных тропиках, а некатороза – в странах с субтропическим климатом влажного типа. Интенсивные очаги анкилостомидозов могут формироваться в шахтах, где в условиях повышенной влажности и высоких температур личинки способны быстро развиваться. Некатороз регистрируют на Черноморском побережье Краснодарского края, на границе с Абхазией. Известны смешанные очаги некатороза и анкилостомоза в Западной Грузии и Азербайджане.

Взрослые гельминты паразитируют в двенадцатиперстной и тонкой кишках человека.

Анкилостома и некатор сходны по морфологии. Тело нематод розовато-желтоватого цвета, небольших размеров. Длина самки кривоголовки составляет 10–13 мм, а самца – 8–10 мм. Самка некатора имеет длину 9–10 мм, самец – 5–8 мм. Передний конец тела анкилостомы загнут на вентральную сторону, а у некатора – на дорсальную. Головной конец имеет ротовую капсулу. С ее помощью гельминты прикрепляются к стенке тонкой кишки. У анкилостомы капсула имеет четыре вентральных и два дорсальных режущих зубца, у основания которых находятся две железы, выделяющие ферменты, препятствующие свертыванию крови. У некатора в ротовой капсуле находятся две режущие пластинки. У самцов на хвостовом конце имеется колоколовидное расширение кутикулы (половая бурса). У анкилостомы она крупнее и шире, чем у некатора. Яйца анкилостомы и некатора по строению неразличимы. Они имеют овальную форму, покрыты гладкой тонкой бесцветной оболочкой, их размер составляет 66 x 38 мкм.

Самка анкилостомы, находясь в кишечнике человека, в сутки выделяет 10–25 тысяч яиц, а самка некатора – 5–10 тысяч. С фекалиями яйца попадают в почву. Для развития личинок требуется свободный кислород, оптимальная температура (14–40 °C) и влажность (для анкилостом – 85–100 %, для некатора – 70–80 %). При благоприятных условиях через 1–2 дня в яйцах развиваются рабдитные личинки. Они имеют два бульбуса в пищеводе. Эти личинки неинвазионны. Через 7–10 дней после линьки личинки становятся филяриевидными. Они имеют пищевод цилиндрической формы. После второй линьки филяриевидные личинки становятся инвазионными. Личинки могут свободно передвигаться в почве по вертикали и горизонтали. При проникновении личинок через кожу дальнейшее их развитие происходит с миграцией: по венозной системе личинки попадают в правый желудочек сердца, затем в легкие, выходят в полость альвеол, проникают в воздухоносные пути, продвигаются в глотку, ротовую полость и вторично заглатываются. Заглоченные личинки проходят по пищеводу в желудок и оказываются в тонком кишечнике. Через 5–6 недель после внедрения личинок в кожу, миграции и двух линек они становятся половозрелыми гельминтами и начинают откладывать

яйца, которые можно обнаружить в фекалиях. Если личинки анкилостом проникают в организм хозяина через рот, миграции не происходит. Личинки сразу оказываются в кишечнике, растут и достигают половой зрелости. Продолжительность жизни анкилостом – 7–8 лет, некатора – до 15 лет.

Диагноз анкилостомидозов ставят при обнаружении яиц гельминтов в фекалиях или дуоденальном содержимом.

Личная профилактика: мытье овощей, фруктов, кипячение воды, исключение непосредственного контакта с почвой в очагах анкилостомоза (ношение обуви и др.) Общественная: предохранение почвы от фекального загрязнения, бетонированные выгребные ямы в очагах анкилостомоза, выявление и лечение больных, санитарно-просветительная работа.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ

1. Укажите правильные варианты ответа.

1.1. У аскариды отсутствуют ... системы

- 1) пищеварительная и выделительная
- 2) нервная и половая
- 3) кровеносная и дыхательная
- 4) нервная и выделительная

1.2. Аскарида паразитирует у человека

- 1) в желудке
- 2) в тонкой кишке
- 3) в толстой кишке
- 4) в печени

1.3. Особенности морфологии яиц *Trichocephalus Trichiurus*

- 1) имеют толстую бугристую наружную оболочку, овальные
- 2) асимметричны
- 3) по форме напоминают бочонки
- 4) овальные яйца с крышечкой на одном из полюсов

1.4. Диагностическим признаком энтеробиоза является

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение бугристых, овальных яиц в фекалиях
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение яиц в соскобах с перианальных складок

1.5 Особенности строения ротового аппарата *Necator Americanus*

- 1) имеет ротовую присоску
- 2) имеет 6 режущих зубцов
- 3) имеет 2 режущие пластины
- 4) окружен тремя кутикулярными губами

1.6. Заражение человека анкилостомидозами происходит

- 1) при заглатывании инвазионных яиц с пищей, водой
- 2) при укусе комара рода *Culex*

3) при активном внедрении филяревидных личинок через неповрежденные кожные покровы

4) при активном внедрении рабдитных личинок через неповрежденные кожные покровы

1.7. Половозрелая форма *Ancylostoma Duodenale* оказывает на организм человека патогенное действие

1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна

2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью

3) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре

4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

1.8. Аскариды не удаляются из кишечника с не переваренной пищей, так как

1) обладают большой плодовитостью

2) могут жить в бескислородной среде

3) способны перемещаться в направлении противоположном движению пищи

4) на покровы их тела не действует пищеварительный сок

1.9. Диагностическим признаком трихоцефалеза является

1) обнаружение личинок в фекалиях

2) обнаружение в фекалиях яиц, по форме напоминающих бочонки

3) обнаружение половозрелых форм в мокроте

4) обнаружение яиц в моче

1.10. Заражение человека дракункулезом происходит

1) при укусе комара рода *Aedes*

2) при употреблении воды, содержащей циклопов с микрофиляриями

3) при заглатывании яиц гельминта с пищей

4) при употреблении мяса содержащего личинки

2. Решите ситуационные задачи.

2.1. У воспитательницы детского сада после повторного анализа соскоба с перианальных складок поставлен диагноз энтеробиоз. Следует ли 89 отстранить ее от работы с детьми до излечения? Почему, несмотря на короткий период жизни возбудителя энтеробиоза (1-2 месяца), самоизлечение наблюдается крайне редко. Ответ поясните. В связи с чем энтеробиозом наиболее часто болеют дети?

2.2. Трое охотников привезли на продажу в кооперативный магазин несколько тушек дикого кабана. При исследовании мяса на мясоконтрольной станции в двух тушках были обнаружены инкапсулированные личинки трихинеллы. Можно ли допускать трихинеллезное мясо кабана в продажу? Ответ поясните. Можно ли кормить таким мясом плотоядных животных (кошек, собак и др.)? Какая стадия развития трихинеллы инвазионна для человека?

2.3. У женщины, возвратившейся год назад из Африки, хирургическим путем извлекли из подкожной клетчатки голени гельминта, нитевидной формы, белого цвета, длиной 120 см, шириной 0,5 мм. Укажите видовую принадлежность извлеченного гельминта. Возбудителем какого гельминтоза является данный паразит? Объясните возможный путь заражения этим гельминтозом. Мог ли

заразиться данным гельминтозом хирург, извлекавший гельминта? Ответ поясните.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Биология : учебник для студентов вузов / МЗ РФ, ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова; под ред. Н. В. Чебышева. - Москва : МИА, 2016. - 635 с.ил. - ISBN 978-5-9986-0229-0.
2. Биология : учебник : в 2 т.. Т. 1 / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 725 с.ил. - ISBN 978-5-9704-4568-6.
3. Биология : учебник : в 2 т.. Т. 2 / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 553 с.ил. - ISBN 978-5-9704-4569-3.
4. Биология : учебник : в 2 т.. Т. 2 / В. Н. Ярыгин, В. В. Глинкина, И. Н. Волков [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 553 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3565-6.
5. Биология : учебник : в 2 т.. Т. 1 / В. Н. Ярыгин, В. В. Глинкина, И. Н. Волков [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 725 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3564-9.
6. Биология : учебник : в 2 томах: Т. 2 / под редакцией В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 553 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-5308-7.
7. Биология : учебник : в 2 томах: Т. 1 / под редакцией В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 725 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-5307-0.
8. Практикум по биологии: учебно-методическое пособие / Ю.В. Мякишева, Р.А. Щепеткова, Д.С. Громова, А.Ф. Павлов, И.С. Павлов, Ю.А. Халитова ; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. - Самара: ИД «Би Групп», 2023. - 100 с.
9. Биология. Т. 1.: учебник: в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 736 с. - ISBN 978-5-9704-7494-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474945.html>
10. Биология. Т. 2. : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-7495-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474952.html>